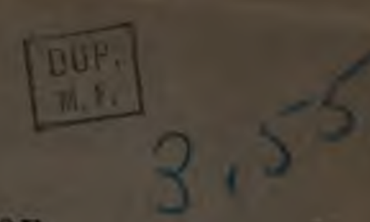




Veröffentlichungen

aus dem Gebiete des

Militär-Sanitätswesens.

Herausgegeben

von der

Medizinal-Abteilung

des

Königlich Preussischen Kriegsministeriums.

Heft 25.

Ueber die Entstehung und Behandlung des Plattfusses im jugendlichen Alter.

Von

Dr. Schiff,

Oberarzt im 2. Garde Feldartillerie-Regiment, kommandiert zur Kaiser Wilhelms-Akademie für das militärärztliche Bildungswesen behufs Dienstleistung bei der chirurgischen Universitätspoliklinik der Königlichen Charité.

Berlin 1904.

Verlag von August Hirschwald.

N.W. Unter den Linden 68


LANE
MEDICAL
SEAL OF THE LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY
SEMPER VIRENS
1885
LIBRARY





Veröffentlichungen

aus dem Gebiete des

Militär-Sanitätswesens.

Herausgegeben

von der

Medizinal-Abteilung

des

Königlich Preussischen Kriegsministeriums.

Heft 25.

Ueber die Entstehung und Behandlung des Plattfusses im jugendlichen Alter.

Von

Dr. **Schiff,**

Oberarzt im 2. Garde Feldartillerie-Regiment, kommandiert zur Kaiser Wilhelms-Akademie für das militärärztliche Bildungswesen behufs Dienstleistung bei der chirurgischen Universitätspoliklinik der Königlichen Charité.

Berlin 1904.

Verlag von August Hirschwald.

N.W. Unter den Linden 68.

Ueber die

Entstehung und Behandlung des Plattfusses im jugendlichen Alter.

Von

Dr. **Schiff,**

Oberarzt im 2. Garde Feldartillerie-Regiment, kommandiert zur Kaiser Wilhelms-Akademie für das militärärztliche Bildungswesen behufs Dienstleistung bei der chirurgischen Universitätspoliklinik der Königlichen Charité.

Mit 27 Abbildungen im Text.

Berlin 1904.

Verlag von August Hirschwald.

NW. Unter den Linden 68.

Inhalts-Verzeichnis.

Seite
Statistik 1
Die Entstehung des Plattfußes 4
Der Fuß als Gewölbe 5
Die Befestigungsmittel des Fußgewölbes 13
Die pathologische Anatomie des Plattfußes 17
a) Die Veränderungen an Knochen, Bändern und Muskeln . 17
b) Die Stellungen der Gelenke 21
Die Plattfußtheorieen 26
Die Aetiologie des Plattfußes 34
Symptome, Verlauf, Diagnose und Prognose 43
Die Behandlung des Plattfußes 56
Hauptergebnis 75
Literaturverzeichnis 77

Statistik des Plattfusses.

Der Plattfuß ist eine der häufigsten Belastungsdeformitäten.

Nach Hoffa[1]) waren 0,49 % sämtlicher in der Münchener chirurgischen Poliklinik behandelten Fälle Plattfüße. Unter 1444 Deformitäten fanden sich 338 Plattfüße, also 23,41 %, d. h. der Plattfuß kommt nächst der Skoliose am häufigsten vor.

Unter 235 Fällen von Plattfuß waren:

angeboren	10 =	4,3 %
erworben	225 =	95,7 %

Von den erworbenen 225 Fällen waren:

traumatischer Natur . . .	11 =	4,9 %
paralytischer „ . . .	7 =	3,1 %
rachitischer „ . . .	7 =	3,1 %
statischer „ . . .	200 =	88,9 %

Das männliche Geschlecht war hierbei beinahe doppelt so oft beteiligt wie das weibliche. Der Sitz der Deformität war links so häufig wie rechts, meistens jedoch beiderseitig.

Was das Alter anbetrifft, so standen im

11.—15. Jahre	10,9 %
16.—20. „	33,5 %
21.—25. „	17,2 %
26.—30. „	11,9 %

Danach entfällt auf das Alter von 16—20 Jahren die größte Frequenz, beinahe ein Drittel aller Fälle, auf das von 11—30 Jahren, das wir als „jugendliches“ betrachten wollen, etwa dreiviertel (73,5%) aller Fälle.

Bei der Häufigkeit des Plattfußes und seiner Vorliebe für das „jugendliche“ Alter wird naturgemäß auch der Militärarzt sich nicht selten mit ihm zu beschäftigen haben, besonders beim Aushebungsgeschäft.

---

1) Hoffa, Lehrbuch d. orthopädischen Chirurgie. 1902. IV. Aufl.

Da es eine Aushebungsstatistik mit Zusammenstellung der Dienstunfähigen nach den die Dienstunfähigkeit verursachenden Leiden in Deutschland nicht gibt, so können wir auch nicht ohne weiteres feststellen, mit wieviel Prozent der Plattfuß beteiligt ist. Eichenwald[1]) hat nun nebenstehende Tabelle der Dienstunbrauchbaren zusammengestellt nach dem Sanitätsbericht über die königlich-preußische Armee und das XII. und XIII. Armeekorps für die Berichtsjahre 1870—1882 und 1888.

Die Durchschnittszahl der Unbrauchbaren betrug in dieser Zeit 319894, von denen 1429, also 4,5 ‰ mit Plattfüßen behaftet waren. Von diesen 1429 waren 1381 Stellungspflichtige oder Leute im ersten Dienstjahre, 40 gehörten dem zweiten und 8 sogar dem vierten Dienstjahre an.

In den Jahren 1890—1900 betrug laut den Sanitätsberichten für diese Zeit die Zahl der wegen „unausgebildeter Plattfüßigkeit" als dienstunbrauchbar Entlassenen 290, also durchschnittlich für's Jahr 28,9, im Jahre 1888 nach Eichenwald 35.

Zusammenstellung der in den Jahren 1890/1900 in der preußischen, sächsischen und württembergischen Armee wegen unausgebildeter Plattfüßigkeit als dienstunbrauchbar Entlassenen.

Jahrgang	Armee	Das Leiden hat sich entwickelt		Dienstalter, Dienstmonat im			
		Vor der Einstellung	Während d. aktiven Dienstzeit	1.	2.—6.	7.—12.	länger
1890/91	47	45	2	12	22	13	—
1891/92	28	28	—	6	13	9	—
1892/93	38	37	1	15	18	5	—
1893/94	9	9	—	—	4	5	—
1894/95	8	7	1	1	4	3	—
1895/96	9	8	1	—	6	3	—
1896/97	57	22	1	9	34	13	1
1897/98	44	14	2	6	29	9	—
1898/99	28	26	—	3	20	5	—
1899/1900	21	15	—	7	9	5	—
	289	221	8	59	159	70	1

Berücksichtigt man die in der Zwischenzeit eigetretenen Vermehrungen der Armee, so kann man eine Zunahme der wegen Plattfüßigkeit Entlassenen wohl ausschließen.

1) Eichenwald, Der Plattfuß, dessen Formen, sein Zusammenhang mit dem Schweißfuße und der Einfluß beider auf die Marschfähigkeit und die Diensttauglichkeit des Soldaten. Wien 1896.

Tabelle der Dienstunbrauchbaren.

A. Wegen Plattfuß in den Jahren 1870—1882 und 1888.

Assent-Jahr	Zahl der Dienst-unbrauchbaren	Wegen Plattfuß	Hiervon waren dem Alter nach: unter 20 Jahren	20—23 Jahren	23—25 Jahren	25—35 Jahren	den Dienstjahren nach: 1.	2.	3. und mehr	‰ der Dienstunbrauchbaren	Aerztlich behandelt wurden	Nach den Korps: Garde	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	XIII.	XIV.	XV.
1870	267 873	81	2	64	14	1	78	3	—	0,3	26	3	9	11	4	11	6	10	6	5	3	7	6	—	—	—	—
1871	267 474	268	3	243	15	7	260	6	2	1,0	20	22	21	11	39	14	8	19	8	24	9	16	23	—	17	37	—
1872	283 235	243	4	254	33	2	278	15	—	1,0	53	23	25	22	32	16	11	23	20	8	18	12	13	10	5	34	21
1873	298 689	57	2	52	2	1	56	—	1	0,2	14	4	4	3	2	5	2	4	—	7	3	6	3	—	2	4	4
1874	298 876	124	—	—	—	—	—	—	—	0,4		10	5	11	13	4	8	9	8	14	12	5	5		5	10	5
1875	311 609	139	—	—	—	—	—	—	—	0,4		9	4	5	1	9	6	19	3	10	12	11	23	—	11	10	6
1876	327 254	128	—	—	—	—	—	—	—	0,3		12	11	2	9	6	5	5	6	15	8	13	17	—	4	4	11
1877	330 646	112	—	—	—	—	—	—	—	0,3		11	11	4	9	11	8	6	2	7	6	8	15	—	3	4	7
1878	327 271	112	—	—	—	—	—	—	—	0,3		7	5	12	3	11	9	8	4	7	7	9	11	—	2	9	8
1879	327 248	26	—	—	—	—	—	—	—	0,07		1	1	2	1	2	1	3	2	3	2	2	2	—	—	—	4
1880	330 430	19	—	—	—	—	—	—	—	0,05		4	—	1	—	2	3	2	1	1	—	3	1	—	—	1	—
1881	331 747	19	—	—	—	—	—	—	—	0,05		1	—	1	1	—	3	2	—	2	3	1	1	—	—	2	2
1882	355 794	16	—	—	—	—	—	—	—	0,04		—	1	—	1	3	—	1	1	—	2	4	—	—	—	2	1
1888	420 320	35	—	—	—	—	—	—	—	0,08		4	—	1	—	3	2	3	—	1	4	3	4	—	3	1	6

In der österreichisch-ungarischen Armee betrug nach Myrdacz[1]) in den Jahren 1870—1882 die Zahl der Stellungspflichtigen 10087504, von denen wegen Plattfußes 222439, d. h. 31,9 ‰ als dienstunbrauchbar befunden wurden. — Wie sich dieser Prozentsatz auf die einzelnen General-Kommandos verteilt, zeigt die beifolgende Tabelle Eichenwalds[2]).

Tabelle der Zurückgestellten der österreichisch-ungarischen Armee in den Jahren 1870—1882.

A. Nach General-Kommanden.

Wegen	Wien	Graz	Triest	Innsbruck	Zara	Prag	Brünn	Lemberg	Krakau	Durchschnitt	Budapest	Hermannstadt	Agram	Durchschnitt
Plattfuß ‰	39,3	39,5	28,5	57,4	5,4	32,5	31,2	28,1	28,3	33,4	32,7	24,6	21,7	30,3

Im französischen Heere kamen, wie Jouveaux[3]) mitteilt, in der Zeit von 1850—1859 von 2165470 Wehrpflichtigen 8052, d. h. 3,82 ‰ als dienstuntauglich wegen Plattfußes zur Entlassung.

Nach Eichenwald[4]) wurden in Dänemark 1882 von 19965 Wehrpflichtigen 645, d. h. 12,0 ‰ und in England in den Jahren 1873 bis 1879 6‰ Plattfüßige dienstuntauglich.

Bircher[5]) fand für die schweizerische Armee sogar 33,4 ‰ der Wehrpflichtigen als dienstunbrauchbar wegen Plattfüßigkeit und 2,4 ‰ mußten später noch aus demselben Grunde als „invalide" entlassen werden.

Die Entstehung des Plattfusses.

Beim Plattfuß handelt es sich um mehr oder minder starke Abflachung des normalen Fußgewölbes. Ueber seine Entstehung herrschen, obschon man sich seit einem halben Jahrhundert mit dieser Frage beschäftigt, auch heute noch Meinungsverschiedenheiten. Berücksichtigt man indessen, daß es noch immer nicht gelungen ist, eine

1) Myrdacz, Ergebnisse der Sanitätsstatistik des K. und K.-Heeres.
2) Eichenwald, a. a. O. S. 113. Tabelle A.
3) Jouveaux, Recueil de Mémoires de médecine militaire. Série X. 1863.
4) Eichenwald, a. a. O. S. 107.
5) Bircher, Die Rekrutierung u. Ausmusterung d. schweizer. Armee. 1886.

allseitig anerkannte Theorie über Bau, Statik und Mechanik des normalen Fußes aufzustellen, so wird jene Tatsache nicht Wunder nehmen.

Der Fuss als Gewölbe.

Der menschliche Fuß ist von jeher als Gewölbe aufgefaßt worden. Dies beweist schon der Sprachschatz, der das Wort „Fußgewölbe" enthält. Ein schöner Fuß muß „hoch" sein, d. h. ein gut ausgeprägtes Fußgewölbe besitzen. Bau und Funktion des Fußgewölbes zu erklären, haben viele Theorieen versucht, deren wesentliche wir nun betrachten wollen.

Henke[1]) mißt dem inneren Rande als das Fußgewölbe in der Hauptsache bedingend großen Wert bei. Der Plattfuß entsteht nach seiner Ansicht dadurch, daß der innere Rand die Konkavität nach unten verliert und in eine konvexe Form übergeht.

Szymanowski[2]) konstruierte durch den hinteren Fersenbeinfortsatz, das Köpfchen des 1. und die Tuberosität des 5. Mittelfußknochens eine Kreislinie, die er als Basis eines Nischengewölbes ansprach. Bringt man beide Füße in einen solchen Divergenzgrad, daß ihre Kreislinien in eine zusammenfallen, so hat man es nach seiner Ansicht mit einem unvollständigen Kuppelgewölbe zu tun.

Meyer[3]) unterschied zuerst beim Fuß zwei Gewölbe. Beiden gemeinsam ist das Fersenbein. Dem inneren Gewölbe gehören außerdem noch das Sprungbein, das Schiffbein, die Keilbeine und die ersten drei Mittelfußknochen an. Das äußere kleinere Gewölbe wird vom Fersenbein, dem Würfelbein und den beiden letzten Mittelfußknochen gebildet. Als Stützpunkte der Gewölbe nimmt er das Tuber calcanei, das Köpfchen des ersten und die Tuberositas des fünften Mittelfußknochens an, also ein Dreieck, dessen Basis die dem großen inneren Gewölbe entsprechende Linie, und dessen Spitze die Tuberositas des fünften Mittelfußknochens ist.

Szymanowskis und Meyers Theorieen sind unhaltbar.

Meyer[4]) selbst hat dies in einer späteren Schrift festgestellt, in

1) Henke, Die Kontrakturen der Fußwurzel. Zeitschrift für rationelle Medizin. 1859. S. 52 u. 66.

2) Szymanowski, Archiv für klinische Chirurgie. I. 1861. S. 385.

3) Meyer, Die Statistik und Mechanik des menschlichen Knochengerüstes. 1873. S. 377.

4) H. von Meyer, Die Kontroversen der Plattfußfrage. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. 1885. S. 220.

der er nachwies, daß die Tuberositas des fünften Mittelfußknochens beim Stehen garnicht den Boden berührt.

Nach Lorenz[1]) macht nur die Wölbung des äußeren Fußrandes den Fuß einem Gewölbe vergleichbar. Er unterscheidet zwei Längsreihen; die innere besteht aus: Sprungbein, Schiffbein, den drei Keilbeinen und den zugehörigen Mittelfußknochen, die äußere aus Fersenbein, Würfelbein und den beiden letzten Mittelfußknochen. Das Tuber calcanei und die Köpfchen der Mittelfußknochen sind die Stützpunkte des ganzen Knochenkomplexes.

Die Knochen der äußeren Reihe sind keilförmig aneinander gereiht, wenig beweglich und, da einfach gegliedert, sehr fest konstruiert. Der tiefste Punkt der Articulatio calcaneo-cuboidea kann als Scheitel dieses Brückengewölbes gelten; er liegt etwas hinter der Mitte der Bogenlänge, also asymmetrisch.

Der innere Bogen ist reicher gegliedert und in sich gut beweglich. Vorne stützt er sich auf die Köpfchen der drei ersten Mittelfußknochen, hinten mittelst des Sprungbeines auf das Fersenbein. Das innere Gewölbe ruht nun aber auf dem äußeren nicht in dessem Scheitelpunkte. Der Sockel des inneren Bogens, d. h. die Gelenkfläche der Articulatio talo-calcanea des Fersenbeines, befindet sich im Gegenteil hinter dem Scheitel des äußeren Gewölbes; er nimmt etwa das mittlere Drittel der Länge des Fersenbeins ein. Der Kopf des Sprungbeins liegt mit dem Gewölbescheitel des äußeren Bogens ziemlich in derselben Frontalebene, während der Sprungbeinkörper hinter dem Scheitel auf dem rückwärtigen Bogenteil ruht. Der äußere Fußbogen ist also vermittelst des Sprungbeines der Träger der ganzen Körperlast. Eine Belastung des als zusammengehöriges Ganzes aufgefaßten inneren Fußbogens von oben her tritt nicht ein. Beide Fußbögen sind miteinander in der Articulatio talo-calcanea beweglich verbunden. Bei Belastung mit dem Körpergewicht gleitet das belastete Sprungbein auf der abschüssigen Gelenkfläche des Fersenbeines etwas nach unten vorne; da hierbei der Kopf nach innen abweicht, so entsteht eine Pronationsbewegung um die untere schiefe Achse, welche unter Anspannung der Ligamenta calcaneo-naviculare plantare und externum das Sprungbein zwischen Schiffbein und Fersenbein gewaltsam hineintreibt und diese beiden Knochen von einander zu entfernen sucht. Den so auf das Schiffbein und die Keilbeine ausgeübten Druck pflanzen diese auf das Würfelbein und rückwärts auf das Fersenbein fort. Die Pronation selbst erfolgt dabei bis zum Eintritt der Prona-

1) Lorenz, Die Lehre vom erworbenen Plattfuß. 1883. S. 34.

tionshemmung, d. h. bis das Sprungbein gegen den vorderen Fortsatz des Fersenbeins anstößt. So wird der innere Fußrand festgestellt und der Fuß dann zu einem festgefügten in sich unbeweglichen Ganzen. Diese Pronationsbewegung bei Belastung kann „als ein mäßiges Abgleiten des inneren Fußbogens von dem äußeren aufgefaßt werden.

Sinkt nun durch irgend welche Umstände der äußere Fußbogen ein, derartig, daß er in ganzer Länge den Erdboden berührt, so muß auch der innere Fußbogen um ebensoviel sich abflachen, d. h. geht das äußere Gewölbe verloren, so tut dies auch gleichzeitig das innere von ihm abhängige und somit überhaupt die Wölbung des Fußes.

Auch diese geistreiche Theorie von Lorenz ist widerlegt worden. Beely[1]) machte Gipsabdrücke von belasteten Füßen. Er fand, daß die tiefsten Dellen im Abdruck die der Ferse sowie des 2. und 3. Mittelfußknochenköpfchens waren. Demnach schienen diese Stellen des stehenden Fußes am meisten belastet zu werden. Hier sind übrigens meist auch Druckschwielen nachweisbar.

Nach v. Meyer[2]) ist in statischer Hinsicht die mittelste Zehe die wichtigste, und das maßgebende Fußgewölbe wird gebildet durch: Fersenbein, Würfelbein, drittes Keilbein und dritten Mittelfußknochen. von Meyer konnte beim belasteten, einer Fläche aufruhenden Fuße die Mittelfußknochen der großen und kleinen Zehe wegnehmen, ohne daß die Tragfähigkeit des Fußes wesentlich vermindert wurde, wenngleich der Fuß dann bei seitlich einwirkendem Druck seiner geringen Breite wegen leichter umkippte. Auch den zweiten und vierten Mittelfußknochen konnte von Meyer entfernen und dennoch blieb die Fußwölbung bei ruhig einwirkendem, senkrechten Druck erhalten, d. h. tragfähig; nahm er jedoch unter Erhaltung der vier übrigen Mittelfußknochen nur den dritten fort, so fand er die Tragfähigkeit des Fußes vernichtet.

Diese Versuche beweisen, so folgert Meyer, daß die Annahme zweier Gewölbe mit der großen und der kleinen Zehe als vorderem Fußpunkt unrichtig ist. Nimmt man überhaupt ein Gewölbe als vorhanden an, so kann dies nur ein einziges mittleres sein, das vom Fersenbein, dem Würfelbein, dem dritten Keilbein und dritten Mittelfußknochen gebildet wird, wozu bei Belastung noch Sprungbein und Schiffbein als den Druck fortpflanzende Knochen zu rechnen sein würden. Die höchste Stelle dieses Gewölbes würde dann der untere

1) Beely, Zur Mechanik des Stehens. Langenbecks Archiv. 1882. 27. S. 459 ff.

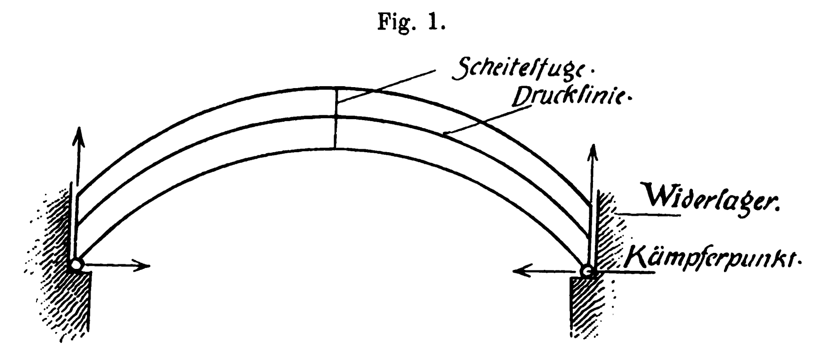
2) H. von Meyer, Statik und Mechanik des menschlichen Fußes. 1886. S. 53 ff.

Rand des Gelenkes zwischen drittem Keilbein, Würfelbein und Kahnbahn sein. Seine Schwerlinie fällt beim Stehen in das Dreieck, das von den Linien gebildet wird, welche das Köpfchen des dritten Mittelfußknochens mit den beiden Fersenbeinhöckern verbinden. Die beiden inneren sowie die beiden äußeren Mittelfußknochen mit ihren Zehen, der fünfte noch mehr als der vierte, versehen lediglich den Dienst von seitlichen Streben, die sich den Unebenheiten des Bodens anpassen oder schiefe Belastung ausgleichen sollen. Das Sprungbein überträgt dann im Stehen die Belastung durch das Fersenbein auf das Traggewölbe des Fußes, beim Abstoßen im Gehen jedoch durch das Schiffbein auf die große Zehe. Vermittelst der letzteren geht das Abwickeln des Fußes vor sich und zwar in Richtung der sogenannten Meyer'schen Gehlinie, d. h. der Linie, die Tuber calcanei und große Zehe verbindet. Hierbei haben dann besonders die inneren seitlichen Streben die Körperlast mitzutragen, wodurch sich auch die starke Entwickelung der betreffenden Muskulatur erklären läßt. Diese Inanspruchnahme der inneren Gewölbestreben ist eine Folge des natürlichen Auswärtssetzens der Füße.

Die Ansichten von Lorenz und Meyer blieben bis zum Jahre 1897 die herrschenden; in diesem Jahre veröffentlichte Riedinger[1]) eine neue Theorie vom Bau des Fußgewölbes, die in höchst komplizierter Art diese Verhältnisse durch Anwendung der Lehre vom Gewölbebau im allgemeinen klar legen soll. Einige Vorbemerkungen zur Mechanik und Statik der Gewölbe sind zum Verständnisse seiner Fußgewölbetheorie unumgänglich nötig.

In jedem statisch möglichen Gewölbe gibt es eine Drucklinie,

Fig. 1.



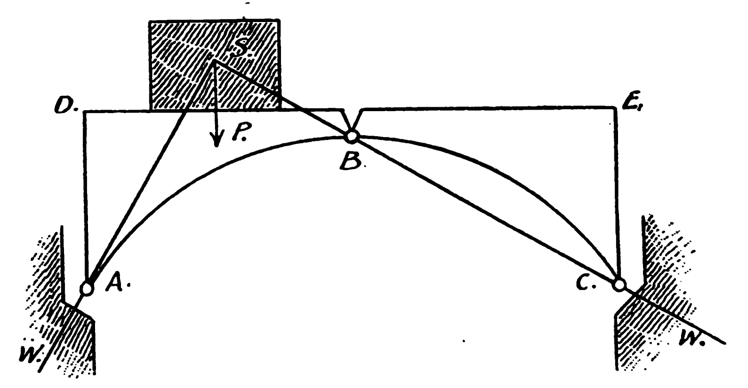
die im Ruhezustand ungefähr die Mittellinie darstellt. Mit ihr ist der Gewölbebogen gegeben. In ihm kann man ein sogenanntes Scheitel-

1) J. Riedinger, Die Mechanik des Fußgewölbes als Grundlage der Lehre von den Fußdeformitäten. Centralblatt für Chirurgie. 1897. No. 15.

gelenk einschalten, das bei voller Belastung des Bogens am stärksten gespannt ist. Die „Widerlager" erhalten die Spannung des Bogens: sie erleiden in ihren „Kämpferpunkten" senkrechten Druck und seitlichen Schub. Bei veränderlicher Belastung muß der Bogenträger gegen Biegung durch eine von der Belastungslinie (Fig. 2 D E) begrenzte Wand geschützt werden, die zur Aufnahme der Last dient (z. B. beim Brückengewölbe). Wird nun das Gewölbe unsymmetrisch belastet, so leistet die unbelastete Bogenhälfte einen Gegen- oder „Kämpferdruck" in Richtung der Verbindungslinie ihrer beiden Gelenke, d. h. der Scheitelfuge und der Kämpferdruckfuge (Fig. 2 B C). Wenn nun durch den Schnittpunkt der Fortsetzung dieser Verbindungslinie mit der Richtungslinie der Last auch der Kämpferdruck der belasteten Seite hindurchgeht, so halten sich die durch die Last verursachten Kämpferdrücke das Gleichgewicht (Fig. 2 bei S). — Die Fortsetzungen

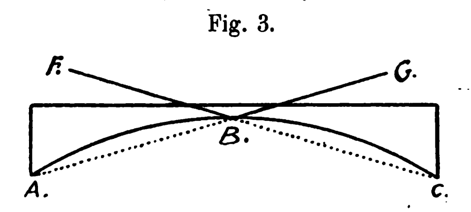


Fig. 2.



der Linien Scheitelfuge — Kämpferdrucke bilden eine gebrochene Linie, auf der sich bei Verschiebung der Last der Schwerpunkt verschiebt (Fig. 3 F B G). Eine Abweichung von dieser Norm bringt das Gewölbe im Scheitel zum Einsturz, wenn die Widerlager auseinanderweichen,

Fig. 3.



zur Sprengung, wenn dieselben sich einander nähern. Im ersteren Falle steigt die Drucklinie und der Scheitel senkt sich (Fig. 4 u. 5). — Riedinger überträgt nun diese Grundsätze ,wie folgt, auf das Fuß-

Fig. 4.

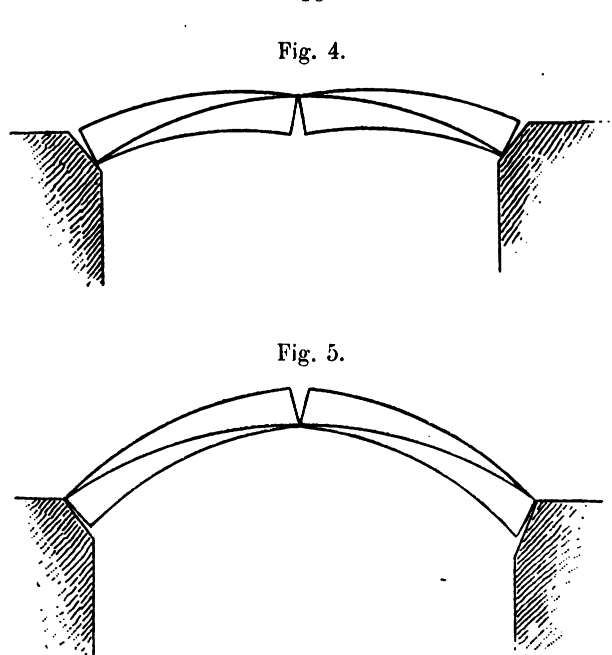
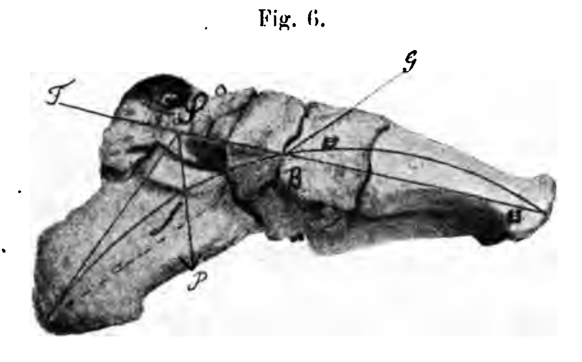


Fig. 5.

gewölbe. Die Stelle, an der, von der Plantarseite aus gesehen, Würfelbein, Schiffbein und drittes Keilbein zusammentreten, ist von allen Kämpferpunkten gleichweit entfernt. Diese Stelle hat (Y) Ypsilonform. Die Knochen bilden daselbst nach ab- und einwärts eine Nische, deren höchster Punkt der Scheitelpunkt des Fußgewölbes ist, da sich durch

Fig. 6.



ihn von allen Widerlagern des Fußes her symmetrische Drucklinien als Mittellinien konstruieren lassen. Die Körperlast wird von der hinteren Hälfte des Gewölbes aufgenommen. Der hintere Gewölbeschenkel hat wegen seiner stärkeren Beanspruchung in sagittaler Richtung einen größeren Höhendurchmesser als der vordere, dafür ist die Basis der aus fünf einzelnen Strebebogen zusammengesetzten vorderen

Bogenhälfte, die in frontaler Richtung stärker beansprucht wird, erheblich breiter. Demnach laufen die Gewölbebogen nicht alle in gleicher Richtung, die Mittellinien jedoch, die durch die Kämpferpunkte gehen, sind einander kongruent und haben die stärkste Spannung in einem gemeinsamen Scheitelgelenk.

„Der Fuß läßt sich demnach mit einem nur in der Längsrichtung symmetrisch gebauten, einseitig belasteten Brückengewölbe vergleichen mit mindestens drei Gelenken, im übrigen aber mit einem aus vier Gewölbewangen zusammengesetzten Gewölbe, dessen seitliche Wangen den Boden nicht erreichen und nur Widerlagspunkte haben."

Diese Riedinger'sche Theorie ist zwar sicherlich sehr geistreich ausgedacht, aber doch zu gekünstelt mit so wenig Rücksicht darauf, daß man es beim Fuß mit lebendigen Faktoren zu tun hat, die sich nicht, wie die Bausteine eines architektonischen Gewölbes mathematisch auf einander fügen und berechnen lassen, daß sie sich die allgemeine Anerkennung nicht erringen konnte.

Im strengsten Gegensatze zu Riedinger verwirft Steudel[1]) in seiner Fußgewölbetheorie von vornherein den Versuch, das Fußgewölbe als ein mathematisch feststellbares Gewölbe aufzufassen. Er bezeichnet es als ein „ganz unregelmäßiges Gewölbe, das sich mit keinem unserer bekannten Gewölbe vergleichen läßt". Steudel schließt sich im allgemeinen der Lorenz'schen Auffassung von einem inneren und äußeren Fußbogen an. Fersenbein, Sprungbein, Schiffbein, die drei Keilbeine und die drei ersten Mittelfußknochen bilden den inneren, Fersenbein, Würfelbein und die beiden letzten Mittelfußknochen den äußeren Fußbogen. Ein Querbogen in Gestalt von Würfelbein und den drei Keilbeinen vereinigt die beiden Längsbogen. In der Gelenkverbindung zwischen Würfelbein und drittem Keilbein treten die Längsbogen mit einander in Verbindung. Als vordere Stützpunkte des Fußes betrachtet Steudel die Köpfchen der fünf Mittelfußknochen und den ganzen fünften Mittelfußknochen vermittelst seiner Tuberositas. Hinterer Stützpunkt ist das Tuberculum mediale calcanei mit der Höhe seiner nach unten konvexen Vorwölbung, nicht etwa mit seinem hinteren Rande. Steudel sieht im inneren den Hauptbogen, dessen hinterer Abschnitt durch den äußeren eine sekundäre Unterstützung bekommt. Das Fersenbein, das vom Boden als Widerlager ausgeht, ist das Anfangsglied beider Bögen, die also auf diese Weise weder hinten noch vorn auseinanderweichen. Steudel erwähnt noch, daß er Füße mit

1) Steudel, Zur Entstehung des statischen Plattfußes. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. 1898. Heft 5 u. 6. S. 443.

dem Köpfchen des ersten und fünften Mittelfußknocheus und wieder andere mit dem Köpfchen des dritten Mittelfußknochens als vorderen Stützpunkt gesehen habe.

Zu ähnlichen Resultaten über die vorderen Stützpunkte des Fußes kam Seitz[1]). In 57 % der von ihm untersuchten Füße fand er einen nach oben konvexen, transversalen Metasarsalbogen, dessen Scheitel das Köpfchen des dritten, dessen seitliche Stützen der erste und fünfte Mittelfußknochen waren. Die beiden letzteren sind hier als vordere Stützpunkte anzusehen und zwar ist der erste Mittelfußknochen stärker belastet als der fünfte. Das Köpfchen des fünften Mittelfußknochens ist, wie schon Meyer gezeigt hatte, auch nach Seitz kein Stützpunkt, da es selbst bei Belastung eines Fußes mit dem ganzen Körpergewicht nicht dem Boden aufliegt. Seitz fand, daß auch der zweite und dritte Mittelfußknochen nicht vordere Stützpunkte sind, da sie, besonders der zweite, mit dem Tarsus fest verbunden sind; nur wenn sich bei starker Belastung das Fußgewölbe abflacht, werden sie mit beansprucht, aber selbst dann bleiben noch der erste und fünfte die Träger der Hauptlast.

Abweichungen von diesem Typus erklärt Seitz vielfach für eine Folge schlechten Schuhwerks.

In 17 % der Fälle sah er sämtliche Köpfchen der Mittelfußknochen in einer Ebene liegen; der Bogen ist alsdann abgeflacht und alle Köpfchen annähernd gleich, das erste aber doch noch mehr, belastet.

In weiteren 20 % fand Seitz das Köpfchen des dritten Mittelfußknochens am tiefsten stehend und am meisten, das erste und fünfte Köpfchen als seitliche Streben weniger stark belastet; mitunter schien auch das zweite herabgesunken zu sein.

In 2 % lagen der erste und dritte am tiefsten, in 4 %, die eigentlich den 57 % zuzuzählen sind, ruhen der erste, fünfte und vierte Mittelfußknochen zugleich auf.

Muskat[2]) sucht die Theorie vom Köpfchen des zweiten und dritten Mittelfußknochens als vorderen Stützpunkt eines mittleren Fußgewölbes zu beweisen, indem er anführt, daß in 54 % der von ihm untersuchten Fälle von Mittelfußknochenbrüchen der zweite, in 36,8 % der dritte Mittelfußknochen gebrochen war. — Er hält im Gegensatz zu Meyer den zweiten Mittelfußknochen für ebenso stark

1) Seitz, Die vorderen Stützpunkte des Fußes unter normalen und pathologischen Verhältnissen. Zeitschrift für orthopädische Chirurgie. 1901. S. 37.

2) Muskat, Die Brüche der Mittelfußknochen in ihrer Bedeutung für die Lehre von der Statik des Fußes, Volkmann'sche Hefte No. 258.

beteiligt als Stützpunkt, wie den dritten. Er müßte ihn aber nach seiner Prozentzahl für den meist belasteten Stützpunkt halten. Die übrigen Mittelfußknochen faßt er als seitliche Streben auf.

Bei dem zum Zweck der Prüfung dieser Statistik von mir zusammengestellten, in der Zeit vom April 1897 bis April 1903 im Garnisonlazarett Potsdam behandelten Mittelfußknochenbrüchen ergaben sich folgende Zahlen:

Gesamtzahl 72; davon waren gebrochen:

der 1.	Mittelfußknochen	. . .	1 mal	=	1,4 %
„ 2.	„	. . .	37 „	=	51,4 %
„ 3.	„	. . .	28 „	=	38,8 %
„ 4.	„	. . .	3 „	=	4,2 %
„ 5.	„	. . .	3 „	=	4,2 %

Meine Zahlen stimmen demnach ungefähr mit denen Muskats überein.

Trotz dieser Untersuchungen von Seitz hält Hoffa[1]) nach wie vor an der Meyer'schen Theorie des mittleren Gewölbebogens mit seinen Stützpunkten fest, während Petersen[2]) den Fersenbeinhöcker, das Köpfchen des ersten Mittelfußknochens als vorderen Stützpunkt des inneren, die Tuberositas des fünften als den des äußeren Bogens auffaßt. Es ist also bis in die neueste Zeit hinein noch nicht gelungen, Einigkeit in dieser Frage zu erzielen. Die Meyer'sche Ansicht scheint mir jedoch die best bewiesenste zu sein, wie sie wohl auch die verhältnismäßig einfachste ist und sich am leichtesten und ungezwungensten auf die Tätigkeit des Fußes anwenden läßt.

Die Befestigungsmittel des Fussgewölbes.

Nach Henke[3]), müßte das Fußgewölbe, da es zu flach ist, um durch sich selbst die Last des Körpers zu tragen, wenn nicht andere Kräfte jener entgegenwirkten, niedergedrückt werden. Hierbei würde die Last durch Anstemmung die oberen Ränder der Knochenfugen zum Klaffen nach unten bringen. Die Bänder des Fußes würden nicht im stande sein, dies zu verhindern, sondern unter dem Einflusse lang anhaltender Belastung sich allmählich verlängern und nachgeben. Nur die Muskulatur der Sohle, welche die Stützpunkte des Gewölbes gegen

---

1) Hoffa, Lehrbuch der orthopädischen Chirurgie. 4. Aufl. 1902.

2) Petersen, Zum Mechanismus des Plattfußes. Archiv für klinische Chirurgie. 1903. 69. Bd. Heft 1 u. 2. S. 58.

3) Henke, a. a. O. S. 52.

einander zieht, kann dem Druck der Last erfolgreichen Widerstand leisten und dem Gewölbe Halt geben.

Dieselbe Aufgabe liegt unter den langen Muskeln dem Tibialis posticus am inneren Fußrande ob, wozu er besonders geeignet ist, sowohl durch seine Stärke, als auch durch den eigenartigen Verlauf seiner Sehne, „welche sich unter dem Kopf des Sprungbeines herum ausgespannt findet“.

Hueter[1]) mißt den Gelenkbändern und besonders der Aponeurosis plantaris wenig Wert für die Erhaltung des Fußgewölbes bei und wenn er auch zugibt, daß die kurzen Sohlenmuskeln hierbei beteiligt sind, so bezeichnet er doch als Hauptwiderstand gegen die Körperlast die Muskeln, „deren Angriffspunkte innen von der Achse der Gelenke zwischen Talus und Fuß liegen“.

Nach Lücke[2]) ist der Form der Knochen, besonders der Keilbeine, ferner den Bändern, zumal der Aponeurosis plantaris und endlich der Muskulatur als Faktoren, welche die Fußwölbung bei Belastung erhalten, Gewicht beizulegen. Von den Muskeln sieht er als besonders wichtig den Tibialis posticus, die Beuger der Zehen und den Abductor hallucis longus an.

Volkmann[3]), der in der Hauptsache ganz der Henke'schen Ansicht ist, geht inbetreff der Mitwirkung von Knochen und Bändern bei der Erhaltung des Fußgewölbes noch weiter als dieser. Er betrachtet Bänder und Knochen sozusagen nur als „Sicherheitsvorrichtungen“, indem er ausführt, daß beim normalen Gebrauch der Glieder nirgends die Bewegungen bis an die äußerste mögliche Grenze geführt und nirgends einander aufdrückende Knochenkanten mit dem ganzen Körpergewichte belastet werden, sondern daß „das Spiel der Muskeln“ früher eingreift und die beweglichen Segmente des Skeletts früher fixiert, ehe die letzte Grenze der Hemmung erreicht ist. Die Sohlenmuskeln und der Tibialis posticus erhalten also das Fußgewölbe und Bänder- und Knochenhemmungen treten nur im Notfall, d. h. bei ganz außergewöhnlich starker Belastung in Tätigkeit.

Lorenz[4]) hält „das gleichzeitige Zusammenwirken“ von Knochen, Bändern und Muskeln für erforderlich zur Erhaltung des Fußgewölbes,

---

1) Hueter, Zur Aetiologie der Fußwurzelkontrakturen. Langenbecks Archiv. 1863. S. 508 ff.

2) Lücke, Ueber den sogenannten entzündlichen Plattfuß. Volkmanns klinische Vorträge. No. 35. S. 199.

3) Volkmann, Virchow und Hirsch. 1869. II. S. 384.

4) Lorenz, a. a. O. S. 46.

die stärkere Hervorhebung der Muskeltätigkeit jedoch vor derjenigen der Bänder für übertrieben und unangebracht. Schon ein Blick auf die massigen sehr starken Bänderanhäufungen der Planta pedis eines normalen, gut gewölbten Fußes läßt es als ausgeschlossen erscheinen, daß sie keine Rolle bei der Erhaltung des Fußgewölbes spielen und diese Funktion den Muskeln allein überlassen sollen. Wenn dem so wäre, so müßte bei weichem Knochen und laxen Bändern die Muskulatur allein im stande sein, das Fußgewölbe zu erhalten, was sehr wenig wahrscheinlich ist. Von den Muskeln sieht Lorenz[1]) als gewölbeerhaltend die kurzen Sohlenmuskeln an, jedoch nicht den Tibialis posticus und zwar aus folgenden Gründen: Der Tibialis posticus ist ein starker Supinator; seine Sehne bildet eine Art „Widerlager" für das Ligamentum calcaneo-naviculare plantare; er stützt also von unten her den Sprungbeinkopf, an dem seine Sehne mit ihrem platten inneren Rande etwas in die Höhe reicht und zwar an seiner Innenfläche. Durch Anspannung des Muskels bei Belastungspronation des Gelenkes wirkt dieser demgemäß dem nach innen abweichenden Sprungbeinkopf entgegen. Den inneren Gewölbebogen kann also der Tibialis posticus stützen. Nach Lorenz ist nun der Bestand des inneren von dem des äußeren Fußbogens abhängig; auf letzteren hat der Tibialis posticus aber aus folgenden Gründen keinen Einfluß. Berührt der äußere Gewölbebogen mit seinen unteren Knochenflächen den Boden, so erfährt die Körperlänge des betreffenden Menschen damit eine entsprechende Verkürzung und zwar um die ehemalige Gewölbescheitelhöhe. Das Schiffbein mit dem unteren Insertionspunkte des Tibialis posticus ist dabei mit dem Fersenbeinhalse zu Boden gesunken, um ein gleiches Stück aber ist auch sein oberer Insertionspunkt am Kopf des Schienbeins dem Boden genähert worden. Ein Muskel kann nun niemals eine Bewegung aufhalten, durch die seine Insertionspunkte „gleichsinnig" verschoben werden, demnach kann der Tibialis posticus keine Stütze für den äußeren Fußbogen sein, mithin auch nicht für den inneren, d. h. er hat überhaupt auf die Erhaltung des Fußgewölbes keinen Einfluß.

Dieser Einwand von der „gleichsinnigen" Verschiebung der Muskelansätze trifft nun wohl nicht zu, weil die mögliche Stützung des Fußgewölbes durch diesen Muskel auf dem Seitendruck seiner um den inneren Fußrand geschlungenen Sehne beruht und dieser unabhängig ist von dem Höher- oder Tieferstehen des ganzen Muskels. Abgesehen

1) Lorenz, a. a. O. S. 47.

von diesem Einwand ist es klar, daß die Hypothese von dem Unvermögen des Tibialis posticus, das Fußgewölbe mitzuerhalten, mit der Lorenz'schen Fußgewölbetheorie steht und fällt.

Meyer[1]) vergleicht das Fußgewölbe im Gegensatze zu einem von Bauleuten konstruierten, ein starres Ganzes bildenden, einem sogenannten „Bow-string"-Gewölbe, d. h. einem Gewölbe, das erst bei Belastung ein in sich festgestelltes wird. In einem solchen leisten den Widerstand sogenannte „Streckbänder", die in der Richtung der Sehne des Gewölbebogens oder der Sehnen seiner ihn bildenden Teile angebracht sind und bei Belastung angespannt werden. Diese „Streckbänder" können in gehöriger Weise nur wirken, wenn die das Gewölbe bildenden starren Elemente sich an der konvexen Gewölbeseite an einander stützen können. Diese Bedingung erfüllen beim Fußgewölbe die starren Elemente, d. h. die Knochen.

Als „Streckbänder" sieht Meyer[2]) in allererster Linie die plantaren Bänder des Fußes an. Von ihrer durch Belastung und Gegendruck des Bodens erzeugten Spannung hängt das Leistungsvermögen des Fußes als tragenden Gewölbes ab. Er erkennt zwar an, daß die unter den Knöcheln hindurchgehenden Muskeln durch Seitendruck, welchen die Umschlagstellen ihrer Sehnen an den Knöcheln oder den Fußwurzelknochen auf diese ausüben, vermittelst ihres Tonus oder durch Kontraktion das Fußgewölbe stützen können; er erkennt auch besonders die Wirkung des Tibialis posticus, des Peroneus longus und der kurzen Sohlenmuskeln als geeignet, die Höhe der Wölbung zu erhalten, an, auch dem Muskeltonus für sich allein schon will er diese Wirkung zugestehen, trotz alledem sieht er in diesen Muskelwirkungen nur „eine untergeordnete Beihilfe", die allerdings in Fällen übermäßiger Belastung von größerer Bedeutung werden kann, wenn diese Muskeln durch Kontraktion der Belastung entgegenwirken.

Steudel[3]) sieht in der Festigkeit der Knochen, der Stärke der Bänder und in den Muskeln, die eine Insertionsstelle am Fuße haben, die der Belastung entgegenwirkenden und das Gewölbe erhaltenden Kräfte des Fußes.

Ueber den Anteil, welcher der Muskulatur an der Erhaltung des

---

1) H. von Meyer, Die Kontroversen in der Plattfußfrage. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. 1885. Bd. 21. S. 222 ff.

2) H. von Meyer, Statik und Mechanik des menschlichen Fußes. Jena 1886. S. 44.

3) Steudel, Zur Entstehung des statischen Plattfußes. Deutsche Zeitschrift f. Chir. 1898. S. 449.

Fußgewölbes zukommt, hat sich in neuester Zeit auch Nicoladoni[1]) geäußert. Während er, geleitet von klinischen Beobachtungen in der ersten seiner Abhandlungen dem Tibialis posticus die Rolle des wichtigsten Gewölbehalters zuerkennt und seine therapeutischen Maßnahmen in diesem Sinne gestaltet, ändert er in der zweiten seine Ansicht und teilt diese Funktion in erster Linie der Sohlenmuskulatur zu; er nähert sich also im großen und ganzen Henke.

Man wird wohl nicht fehlgehen, wenn man mit Lorenz als Befestigungsmittel des Fußgewölbes alle Bestandteile desselben auffaßt, wobei allerdings seine Theorie über die dem Tibialis posticus zufallende Rolle im Sinne Nicoladoni's dahin zu berichtigen wäre, daß er in der Reihenfolge der beteiligten Muskulatur an zweiter Stelle zu führen ist.

Die pathologische Anatomie des Plattfusses.

a) Die Veränderungen an Knochen, Bändern und Muskeln.

Der äußere Knöchel stumpft und rundet sich an seiner Spitze etwas ab, mitunter wird er sogar direkt breit gedrückt, so daß seine Ränder sich pilzartig umkrempeln[2]).

Das Sprungbein dreht sich in der Malleolengabel derartig, daß nur der hintere Teil seiner Rolle mit ihr in Berührung bleibt. Hier allein bleibt auch der Knorpel des Sprungbeins regelrecht, während er um so defekter wird, ja sogar völlig verschwindet, je mehr man bei der Betrachtung sich dem Sprungbeinkopf nähert. Die Rolle des Sprungbeins erleidet eine beträchtliche Abflachung, sein Kopf verliert die Rundung. Während normalerweise die Facette des Schiffbeins einen größeren oberen äußeren Teil dieser Rundung, diejenige des Ligamentum talo-calcaneo-naviculare jedoch nur einen kleinen unteren einnimmt, verhält sich dies am Sprungbein bei Plattfuß gerade umgekehrt und zwar um so mehr, je hochgradiger derselbe ist. Es kann schließlich bei sehr hochgradigem Plattfuß die gesamte Sprungbeinkopfoberfläche mit Ausnahme eines kleinen Teils der oberen äußeren Rundung von der Bandfacette eingenommen werden. Das Schiffbein ist alsdann lateralwärts gegen den Sprungbeinkopf verschoben und hat

---

1) Nicoladoni, Zur Plattfußtherapie. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 63. S. 169 ff. und „Ueber die Bedeutung des Musculus tibialis posticus und der Sohlenmuskeln für den Plattfuß". Ebendas. Bd. 67. 1902. S. 348 ff.

2) Lorenz, a. a. O.

sich derartig um seine Sagittalachse gedreht, daß sich seine Tuberositas ganz unten am Fußrande befindet; weiter kann es dann gegen den Sprungbeinhals so hinaufgeschoben werden, daß es mit seiner Konkavität „wie ein Steg über der äußeren Halseinschnürung liegt.“ [1]) Es erleidet also beinahe eine komplette Luxation. Mitunter wird diese dadurch verhindert, daß infolge periostaler Reizung bei der Verschiebung zwischen Schiff- und Sprungbein ein Knochenwall entsteht, der eine Art Verlängerung der äußeren oberen Rundung des Sprungbeinkopfes bildet und als Knochenhemmung funktioniert. Diesen Knochenwall bedeckt rauher Knorpel.

In hochgradigen Fällen verschiebt sich die Facette des Sprungbeins für das Sustentaculum gegen dieses und verliert alsdann ihren Knorpelüberzug.

Das Fersenbein erleidet, ebenso wie das Sprungbein, keine wesentlichen Veränderungen seiner Gestalt, sie beziehen sich meist auf seine Oberfläche, die Höhe bleibt bestehen. Die Articulatio talocalcanea klafft längs ihres äußeren hinteren Randes, da hier beide Knochen den Kontakt verlieren. Der Knorpelüberzug des Fersenbeins ist an dieser Stelle defekt, in schweren Fällen stumpft er sich mehr oder weniger stark ab. Das Sustentaculum tali schwindet mit zunehmendem Plattfuß und kann mitunter nur noch einen rauhen knorpellosen Höcker darstellen. Den ganzen Fersenbeinhals nimmt eine runde von einem Knochenwall umgrenzte Mulde ein, die den Boden des Sinus tarsi ausfüllt; ihr Grund weist faserigen Knorpel auf und dient zur Aufnahme der breitgedrückten Spitze des äußeren Knöchels. Da die laterale Sprungbeinkante nach Lorenz[2]) auf dem Fersenbeinhalse von hinten außen nach vorne innen „wandert“, so muß natürlich auch die Spitze des äußeren Knöchels denselben Weg mit zurücklegen. Die Aenderung dieses Lageverhältnisses der äußeren Knöchelspitze kommt jedoch wegen der Verbreiterung und Umkrempelung derselben nur bei stärker entwickeltem Plattfuß zur Geltung.

An der medialen oberen Ecke der Kante des Fersenbeinhalses findet sich relativ häufig eine muldenförmige Facette, die sich mit einer an der Vorderfläche des Taluskörpers befindlichen nearthrotischen Mulde vereinigt. Beide stellen so eine Art knöcherner Pfanne für das Schiffbein dar.

Zwei, auch drei Facetten bilden ähnlich wie beim Sprungbeinkopf die vordere Gelenkfläche des Fersenbeines. Mitunter hat dieselbe noch

---

1) Lorenz, a. a. O. S. 85.
2) a. a. O. S. 99.

in Gestalt eines periostitischen Knochenwalles eine Fortsetzung nach außen oben.

Meyer[1]) gibt noch an, daß der hintere Fortsatz sich am Tuberculum internum abflacht und abrundet, und daß die Spitze des hinteren Fortsatzes durch Zug der Achillessehne nach außen abweicht.

Das Würfelbein verändert sich nur bei hochgradigem Plattfuß. Es entwickelt sich alsdann am dorsalen Rande der für das Fersenbein bestimmten Gelenkfläche eine mit rauhem Knorpel überzogene Knochenzone, deren Höhe der des gegenüberliegenden Fersenbeines entspricht. Das Würfelbein ist hier an der Vorderfläche des Fersenbeines aufwärts geschoben und mit seinem oberen Teile mehr nach vorn geneigt. Seine Gelenkfläche verläuft daher nicht mehr der des Fersenbeines parallel, und die untere Kante des Fersenbeines ruht nunmehr auf dem Ligamentum calcaneo-cuboideum.

Das Schiffbein erleidet starke, bei hochgradigem Plattfuß sogar völlige Umformung. Es nimmt Keilform mit plantarwärts gerichteter Basis des Keils an. Normaler Knorpelüberzug findet sich an der konkaven Gelenkfläche für den Sprungbeinkopf nur noch innen unten, soweit diese beiden Knochen in Berührung bleiben, oben außen ist er völlig verloren gegangen, weil hier das Schiffbein in der bereits geschilderten subluxierten Stellung dauernd hohl liegt.

Formveränderungen an den übrigen Fußknochen treten nicht auf.

Der Bandapparat des Fußes dehnt und lockert sich im allgemeinen; ein Teil der Bänder und zwar diejenigen, die am meisten zu tragen haben, — so die plantaren — hypertrophieren indessen auch. Um geringes verlängern sich die Ligamenta talo-tibiale anterius und talofibulare anterius, wodurch sie eine vermehrte Drehung des Sprungbeines im Sinne der Plantarflexion, die gleichnamigen hinteren Bänder eine verminderte im umgekehrten Sinne zulassen. — Einer bedeutenden Verlängerung unterliegen die Ligamenta talo-calcanea und zwar sind hier besonders wichtig die Ligamenta talo-calcanea interossea, die den Canalis tarsi ausfüllen, weil sie in diesem Zustande amphiarthrotische Wackelbewegungen zulassen. Eine Verlängerung dieser Bänder ist jedoch nur möglich, wenn die Furchen des sie umschließenden Canalis tarsi, der Sulcus tali et calcanei interarticularis, mit ihren Rändern nicht mehr genau einander anliegen. Von Interesse ist auch das Verhalten des Ligamentum talo-calcaneum externum. Normalerweise entspringt es am Eingang zum Sinus tarsi des Fersen-

---

1) H. v. Meyer, Ursache und Mechanismus der Entstehung des erworbenen Plattfußes. Jena 1883. S. 18, 19.

beines, verläuft aufwärts und medianwärts und inseriert in der Gegend der äußeren Sprungbeinhalskante. Es verlängert sich bei entwickelten Plattfüßen so außerordentlich, daß — je nach dem Fall — seine Ansatzstelle der Ursprungstelle gleich oder noch tiefer als dieselbe gelegen sein kann. In jenen sehr hochgradigen Fällen, bei denen das Schiffbein subluxiert ist, kann das Band sogar durch den Druck der drei aneinander gepreßten Knochen teilweise zerstört werden. Ein ähnliches Geschick kann dem Ligamentum calcaneo-fibulare widerfahren. Normalerweise bildet dieses Band mit der Längsaxe der Fibula bei senkrechter Stellung derselben zum Fuße einen nach hinten offenen stumpfen Winkel; bei Plattfüßen kann dieser zu einem rechten werden und das Band verläuft alsdann horizontal. Wird der Winkel ein nach oben offener spitzer, so ist das Band meist schon an seiner fibularen Insertion durch Druck infolge Vorhandenseins der bereits geschilderten Nearthrose schwer beschädigt oder sogar zermalmt worden. Das ganze Band geht zu Grunde in jenen Fällen von ausgedehnter Muldenbildung der Fibulaspitze auf dem vorderen Fersenbeinhalse. Das Ligamentum tibio-calcaneo-naviculare und das Ligamentum calcaneo-cuboideum plantare erleiden beim Plattfuße ebenfalls Verlängerungen, wie von Lorenz[1]) durch Messung unumstößlich nachgewiesen wurde, während H. von Meyer[2]) dies bestritt. — Endlich ist noch das Ligamentum calcaneo-naviculare interosseum zu erwähnen, das sich nicht, wie man eigentlich denken sollte, verlängert. Bei hochgradigen Plattfußfällen kann es durch Zermalmung des äußeren Schiffbeinendes auf dem Fersenbeinhals zerstört werden.

An Muskelveränderungen fand v. Dittel[3]) den Tibialis anticus und den Extensor digitorum communis longus fettig degeneriert. Die Sehnen waren gespannt und verliefen an der Konvexität des inneren Fußrandes. Auch die Muskeln an der volaren Fläche des Fußes und die Fascia plantaris waren atrophisch. Die Achillessehne war meist sehr angespannt.

Symington[4]) fand die kurzen Muskeln an der inneren Seite der Sohle atrophisch und zum Teil degeneriert, den Tibialis anticus aber nicht atrophisch.

---

1) Lorenz, a. a. O. S. 109 ff.

2) H. von Meyer, a. a. O. S. 25.

3) v. Dittel, Frisches Präparat eines Pes valgus. Zeitschrift der Gesellschaft der Aerzte in Wien. 1852. 8. Jahrgang. 1. Bd.

4) Symington, The anatomy of acquired flat foot. Journal of Anatomy. XIX. 1888.

Nicoladoni[1]) erwähnt ähnliche Veränderungen der kurzen Sohlenmuskeln.

Der Bänderbefund entsprach im allgemeinen dem von Lorenz.

b) Die Stellungen der Gelenke.

Betrachten wir zunächst die Mechanik der Gelenke des normalen Fußes.

Eine eigentliche Beweglichkeit besteht nur in dem oberen Sprunggelenk, d. h. dem Gelenk zwischen Sprungbein und Unterschenkel, dem unteren, d. h. dem Gelenk zwischen Sprung- und Fersenbein und dem Chopart'schen Gelenk, das sich tatsächlich aus 2 Gelenken zusammensetzt, nämlich dem zwischen Fersenbein und Würfelbein und dem zwischen Sprungbeinkopf und Schiffbein, welch' letzteres noch eine Fortsetzung zwischen Sprungbeinkopf einerseits und Sustentaculum tali und Ligamentum calcaneo-naviculare plantare andererseits besitzt. Die vor dem Chopart'schen Gelenk gelegenen Teile des Fußes kann man, abgesehen von den Zehen, hier als ein unbewegliches starres Ganzes, d. h. gleichsam als einen Knochen betrachten.

Wir dürfen wohl die Feinheiten in den Bewegungen der Gelenke als für unseren Zweck unwesentlich vernachlässigen, müssen uns indessen den Gewölbecharakter des Fußes stets vergegenwärtigen.

Wird der Fuß durch den Körper belastet, so fällt das Gewicht auf die Sprungbeinrolle, nicht etwa auf den Gewölbescheitel, d. h. den Sprungbeinkopf. Stellen wir uns Sprungbein und Fersenbein zusammen als einen einarmigen Hebel vor, dessen hinteres Ende sich auf den Boden stützt, während das vordere schräg aufsteigt, so wird die auf ihn wirkende Körperlast denselben in wagerechter Richtung hinabzudrücken suchen. Diese Wirkung zeigt sich im Chopart'schen Gelenk und würde noch stärker sein, wenn die Körperlast mit ihrem Angriffspunkte demselben noch näher läge. Der Kopf des Sprungbeins wird nach unten gedrückt, drängt das Sustentaculum tali und das Schiffbein vermöge seiner Keilform auseinander und spannt, indem er das Schiffbein nach vorn drängt, das Ligamentum calcaneonaviculare plantare an, welche Spannung noch dadurch zunimmt, daß er sich ihm fest auflegt und es nach unten vorzutreiben sucht. Im Fersen-Würfelbeingelenk erleidet das Ligamentum calcaneo-cuboideum eine starke Spannung, demnach ist zunächst eine Folge der Belastung

---

1) Nicoladoni, Ueber die Bedeutung des Musculus tibialis posticus und der kurzen Sohlenmuskeln für den Plattfuß. Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie. 1902.

eine Abflachung des Fußgewölbes, weil das Chopart'sche Gelenk nachgibt. Diese Abflachung im Chopart'schen Gelenk bezeichnet man nach Henke[1]) als Reflexion. Im oberen Fußgelenk findet naturgemäß eine Flexion statt, sobald bei unterstütztem hinteren Teil des Fersenbeins der Sprungbeinkopf nach unten gedrängt wird.

Es liegt nun das Sprungbein nicht gerade über dem Fersenbein, sondern mehr nach innen geneigt, was wir uns nach Petersen[2]) veranschaulichen können, wenn wir die Mitte der Berührungsflächen des Sprungbeins mit dem Fersenbein mit der Mitte der hinteren Unterstützungsfläche, d. h. der Tuberositas calcanei verbinden. Demgemäß fällt auch die Schwerlinie des belasteten Fußes nach innen von der Tuberositas calcanei, d. h. der Fuß befindet sich schon etwas in Pronation. Durch die Reflexion wird dieselbe noch vermehrt.

Wenn nun bei Belastung der Sprungbeinkopf Schiffbein und Fersenbein auseinanderdrängt, so schiebt er sich nach vorn unter jenes hinunter, das Schiffbein gleitet also auf den nach vorne ragenden Teil des Sprungbeinkopfes hinauf, der innere Fußrand wird verlängert; der äußere kann dies aber gar nicht oder nur ganz unerheblich tun, im Chopart'schen Gelenk muß also eine ausgleichende Bewegung statthaben, d. h. eine Abduktion.

Im oberen Sprunggelenk vollzieht sich eine Ginglymusbewegung. Ihre Achse geht durch den äußeren Knöchel und das Sprungbein nach einem etwas unter der Spitze des inneren Knöchels gelegenen Punkte der inneren Sprungbeinfläche. Diese Achse liegt nicht ganz frontal, sondern verläuft etwas schräg von hinten außen nach vorne innen, beim Senken der Fußspitze tritt daher etwas Supination, beim Heben etwas Pronation ein.

Im unteren Sprunggelenk verläuft die Achse von hinten unten nach vorne oben, nämlich vom Fersenbeinhöcker nach der oberen Sprungbeinhalsfläche. Hier findet also eine Drehbewegung statt, d. h. Pronation und Supination.

Bei der Belastung des Fußes, dem Feststellen auf dem Boden, findet demnach im oberen Sprunggelenk eine Beugung, im unteren Sprunggelenk eine Pronation, im Chopart'schen Gelenk Reflexion und Abduktion statt.

Wie verhalten sich nun die Stellungen der Gelenke bei den schon geschilderten pathologischen Veränderungen des Fußes?

---

1) Henke, a. a. O. S. 65.
2) Petersen, a. a. O.

Henke[1]) faßt den Plattfuß als Pes flexus reflexus abductus auf und zwar steht das obere Sprunggelenk in Plantarflexion, das untere in Abduktion beziehungsweise Pronation, und das Chopart'sche Gelenk in Reflexion.

Die Reflexion geht vor sich um eine frontale Linie. Sie läßt sich als Einsinken des Gewölbes bezeichnen. Unter Dehnung der Bänder müßten die plantaren Gelenkspalten auseinander klaffen, wenn nicht der eintretende dorsale „Druckschwund" der oberen Knochenränder die Bewegung zu stande kommen ließe. Die stärksten derartigen Veränderungen finden sich am Fersen-Würfelbeingelenk, während sich am Fersen-Schiffbeingelenk durch Pronation bedingte Veränderungen finden.

Auch Meyer führt zur Erklärung des Druckschwundes am Schiffbein ein Abknicken desselben gegen den Sprungbeinkopf an, mithin auch eine Abknickung im Chopart'schen Gelenk.

Lorenz[2]) berücksichtigt nur das Einsinken des Fersen-Würfelbeingelenks. Das Würfelbein verschiebt sich nach ihm auch noch an der vorderen Fersenbeinfläche nach oben.

Petersen[3]) trennt sehr richtiger Weise scharf die Begriffe Pronation und Abduktion, welche von Henke, Lorenz und Meyer nicht klar genug auseinander gehalten werden. Er verfährt hierbei ganz genau in Analogie zu den betreffenden Bewegungen der Hand. Nach Petersen muß, wenn der hintere Abschnitt des inneren Gewölbebogens nach unten gedrückt wird, sein vorderer, da er des Bodens wegen diese Bewegung nicht mitmachen kann, zurückgedrängt werden. Der Gewölbebogen wird also gestreckt und dies natürlich nur an der Stelle, wo die Knochen gegeneinander beweglich sind, d. h. im Chopartschen Gelenk durch Reflexion.

Das Schiffbein wird dabei subluxiert. Es bildet sich die bereits beschriebene überknorpelte Knochenwucherung auf dem an die Gelenkfläche grenzenden oberen Halsteil. Hierbei entfernt sich das Schiffbein vom Sustentaculum tali und das Ligamentum calcaneo-naviculare plantare wird gedehnt und zwar um so stärker, je mehr der Sprungbeinkopf gegen dasselbe andrängt, so daß es schließlich einen nach unten konvexen Bogen bildet.

Dadurch, daß auch das Ligamentum calcaneo-cuboideum etwas

1) Henke, a. a. O. S. 74.

2) Lorenz, a. a. O. S. 100.

3) Petersen, Zum Mechanismus des Plattfußes. Archiv f. Chirurgie. 1903. 69. Bd. S. 59 u. 72.

gedehnt wird, nimmt der äußere Gewölbebogen an der Reflexion teil, allerdings nur wenig, da er schon an und für sich nicht hoch ist und außerdem in dem Fettpolster der Fußsohle eine gute Stütze hat. — Durch die Reflexion des inneren Gewölbebogens entfernen sich natürlich auch seine Stützpunkte von einander, nämlich das Köpfchen des ersten Mittelfußknochens und der Fersenbeinhöcker, der innere Fußrand verlängert sich. Der äußere Fußrand kann das nicht in der nötigen Weise und so muß eine Abweichung des vorderen Abschnitts des Fußes eintreten; ein Pes abductus ist entstanden. Diese Abduktion wird noch dadurch vergrößert, daß sich der Sprungbeinkopf zwischen Fersenbein und Schiffbein drängt.

Wir haben so den Pes reflexus abductus vor uns.

Das untere Sprunggelenk steht in Pronation.

Die Drehung erfolgt hier in einer Achse, die vom Sprungbeinhalse nach dem Fersenbein verläuft, von vorne oben innen nach hinten unten außen.

Wenn auch mit der Pronation noch Abduktion und Dorsalflexion und mit der Supination noch Adduktion und Plantarflexion verbunden sind, so sind doch die entschieden überwiegenden und wesentlichen Bewegungen Pronation und Supination und nicht, wie Henke meint, Abduktion und Adduktion. Hierfür spricht die Lage der Achse, die übrigens nach Rosers[1]) Befunden bei einigen Präparaten auch anstatt durch den unteren durch den oberen Teil des hinteren Fersenbeinfortsatzes gehen kann, was unsere Ansicht noch mehr bestätigt.

Beim Plattfuß sind die normalen Pronationshemmungen überschritten. Auf dem vorderen Fersenbein hat sich das Sprungbein mit seiner lateralen Kante eine Vertiefung geschaffen und berührt jenes mit seiner vorderen Fläche. Der Sprungbeinkopf weicht demgemäß nach unten innen ab, die plantaren Bänder werden gedehnt, und das Schiffbein gelangt auf seinen äußeren Teil.

Das Fersenbein wird so stark gedreht, daß seine äußere Fläche etwas nach oben sieht und sich der Spitze des äußeren Knöchels mehr und mehr nähert, bis sich beide Knochen schließlich berühren und endlich ein vollkommenes Gelenk bilden.

Daß jedoch die Pronationsbewegung allein nicht im stande ist, alle pathologischen Knochenveränderungen im unteren Sprunggelenk zu erklären, hat Lorenz[2]) bewiesen.

---

1) K. Roser, Beiträge zur Lehre vom Klumpfuße und vom Plattfuße. 1888. S. 29.

2) Lorenz, a. a. O. S. 117—119.

Er meißelte zu diesem Zwecke am normalen Fuß ein Stück der oberen Fersenbeinfläche aus und stumpfte die laterale Sprungbeinkante ab. Trotz der so ermöglichten ausgiebigsten Verschieblichkeit des Sprungbeins um die Gelenkachse konnte er weder eine Luxation des Schiffbeins noch die öfters beobachtete Verlagerung des Sustentaculum im Sulcus tarsi erzeugen. Auch die Dehnung der Ligamenta talocalcanea insbesondere die des externum, das bei Pronation erschlafft, das Vorhandensein der Abstumpfungsfacette am hinteren äußeren Rande der Fersenbeingelenkfläche und der vom Sulcus calcanei beginnende Knorpelschwund der Sustentaculumfacette ließen sich nicht deuten. Lorenz erklärt nun alle diese Vorgänge, indem er ein Abgleiten des Sprungbeins auf der abschüssigen Fersenbeingelenkfläche nach innen unten vorn voraussetzt.

Meyer[1]) nimmt eine Drehbewegung des Sprungbeins um seine untere schiefe Achse an und kann einen deutlichen Unterschied zwischen dieser und einem „Abgleiten" nicht finden. Er hebt noch einige unwesentliche Punkte hervor, ist aber doch in der Hauptsache einer Meinung mit Lorenz.

Auch Petersen[2]) schließt sich Lorenz an und erklärt die zwischen Sprungbein und Fersenbein eintretende „Subluxation mit Gelenkwanderung" sowie die zwischen äußerem Knöchel und der Außenfläche des Fersenbeins eintretende Berührung durch dieses Abgleiten.

Es ist demnach die geschilderte ausgiebige Pronation im unteren Sprunggelenk um die normale Achse nur durch gleichzeitiges Abgleiten des Sprungbeins möglich.

Das obere Sprunggelenk steht in Plantarflexion beim Plattfuß.

Das Fersenbein berührt mit seinem vorderen Fortsatz den Boden, die vordere Gelenkfläche des Sprungbeins wendet sich mehr nach unten als nach vorne, seine obere Gelenkfläche tritt unter dem Unterschenkel hervor. Die Flexion erfolgt um die normale durch den Sprungbeinkörper in frontaler Richtung verlaufende Achse. Die beim Plattfuße andauernde Flexionsstellung bewirkt dann die geschilderten Knorpel- und Knochenveränderungen.

Der Plattfuß ist demnach pathologisch-anatomisch gesprochen ein Pes flexus pronatus reflexus abductus.

---

1) Meyer, Die Kontroversen der Plattfußfrage. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1885. S. 236.

2) Petersen, a. a. O. S. 72, 73.

Die Plattfusstheorieen.

Der Plattfuß verdankt seine Entstehung der Aufhebung des Gleichgewichtszustandes zwischen den auf den Fuß einwirkenden Kräften und seinem ihm innewohnenden Widerstand.

Die einwirkenden Kräfte sind die Belastung und der Gegendruck des Bodens. Den letzteren wollen wir hier nicht weiter berücksichtigen, da er sich proportional der Belastung verhält und demzufolge das über sie zu Sagende auch für ihn gilt. Belastet wird der Fuß beim Stehen und Gehen; sonst unterliegt er nur der Einwirkung seiner eigenen Schwere, die eine supinierende ist, also einen Einfluß auf die Entstehung des Plattfußes nicht haben kann.

Die Belastung wirkt auf den Fuß vermittels des Unterschenkels ein und sucht das Fußgewölbe abzuflachen. Der dem Fuße innewohnende Widerstand ist gleichmäßig durch die Festigkeit des knöchernen Gewölbes und durch die Kraft des Band- und Muskelapparates gegeben.

Der Gleichgewichtszustand zwischen Belastung und dem dem Fuße innewohnenden Widerstandsvermögen kann aufgehoben werden durch Zunahme der Belastung, durch Abnahme des Widerstandsvermögens oder durch beides zusammen.

Nach früheren Anschauungen waren die drei Widerstandsfaktoren des Fußes nicht als gleichwertig anzusehen, es mußte also ein Ausfall des höchst bewerteten die Abnahme des Widerstandsvermögens nach sich führen, mithin die Entstehung des Plattfußes veranlassen.

Diesen wichtigsten Faktor sah Stromeyer[1]) in dem Bandapparat des Fußes. Er bezeichnet eine Atonie der Aponeurosis plantaris und der plantaren Fußbänder, welche die Knochen des Tarsus unter sich und mit denen des Unterschenkels verbinden, als Ursache des Plattfußes.

Bindegewebige Gebilde besitzen indessen nach Henke keinen Tonus. Ferner folgert Henke: Erst wenn das normale Extrem der Abduktionsstellung erreicht ist, spannen sich die Bänder, welche den Sprungbeinkopf von unten umgeben, „sie können also nicht verhindern, daß die Mittellage des Gelenkes dem Extrem der Abduktion genähert und selbst in demselben fixiert wird.“ Dann aber hat man es bereits mit einem entschiedenen Plattfuß zu tun. Soll also eine Atonie die Ursache des Plattfußes sein, so muß das nach Henke eine Ermüdungs-

---

1) Stromeyer, Beiträge zur operativen Orthopädik. 1858. § 99.

atonie der Sohlenmuskeln, des Tibialis posticus und anticus sowie der Wadenmuskeln, bedingt durch Ueberanstrengung, sein. Infolge dieser Atonie treten für die betreffenden Muskeln die Knochen- und Bänderhemmungen in der Erhaltung des Fußgewölbes ein und es entsteht der bereits geschilderte Stellungswechsel der Gelenkkomplexe mit den durch ihn bedingten Oberflächenveränderungen an den Knochen.

Reismann[1]) macht ebenfalls die Muskulatur für die Entstehung des Plattfußes verantwortlich. Die Plantarflexoren werden nach ihm durch Uebermüdung insuffizient, ihre Antagonisten, die Dorsalflexoren, geraten daher in Kontraktur und bewirken im ersten und zweiten Sprunggelenk entsprechende Bewegungen, es entsteht die charakteristische Pronationsstellung des Plattfußes, welche unterhalten und gesteigert wird durch den Druck des Körpers. Ein eigentliches Einsinken des Fußgewölbes nimmt Reismann nicht an, da dies ohne „Zertrümmerung“ der es bildenden Teile unmöglich sei, sondern eine Abflachung des Fußgewölbes infolge der Muskelwirkung.

Volkmann[2]) übt an dieser „wieder hervorgeholten, nach langer Arbeit glücklich überwundenen“ Ansicht, die auf der Lehre vom Muskelantagonismus beruht, vernichtende Kritik, weil Reismann die pathologische Anatomie überhaupt nicht berücksichtigt hat.

Duchenne de Boulogne[3]) unterscheidet zwei Formen des schmerzhaften Pes valgus, von denen die eine mit Plattfuß, die andere mit Hohlfuß verbunden ist. Sie entstehen durch entgegengesetzte Zustände des Peroneus longus, der das eine Mal als gelähmt, das andere Mal als in Kontraktur und als Antagonist des Tibialis anticus anzusehen ist. Der Plattfuß ist also nach ihm eine rein myopathische Veränderung. Auch Duchenne berücksichtigt die pathologisch-anatomischen Befunde in keiner Weise, und seine Theorie fand daher keine Anerkennung [Volkmann[4]), Lorenz[5])].

---

1) Reismann, Der erworbene Plattfuß, Pes planus valgus acquisitus, mit besonderer Berücksichtigung der Entstehung und Behandlung. Langenbecks Arch. II. Bd. 3. Heft. S. 722. 1869. — Kritische Betrachtungen der Lehre von der Entstehung des erworbenen schmerzhaften Plattfußes. Ebendaselbst. XXVIII. Band. 4. Heft. S. 895. 1883.

2) Volkmann, Virchow-Hirschs Jahrbücher. 1869. II. S. 384.

3) Duchenne de Boulogne, De la crampe du pied ou de l'impotence fonctionelle du long péronier et de la contracture du long péronier. L'Union médicale. No. 127. p. 599. 1868.

4) Volkmann, Virchow und Hirschs Jahrbücher. 1868. II. S. 401.

5) Lorenz, a. a. O. S. 32.

In neuester Zeit hat nun van der Beek[1]) Duchennes Theorie wieder zu Ehren zu bringen versucht, jedoch bestehen auch heute noch nach unserer Ansicht die gleichen Gründe gegen dieselbe, die Volkmann und Lorenz angeführt haben.

Nach Hueter[2]) bildet der Plattfuß ein Uebermaß jener Umbildungen, die der kindliche Fuß von dem Momente an erleidet, in welchem er zu stehen und zu gehen beginnt. Durch die dauernde Pronationslage des zweiten Sprunggelenkes wird ein ungleichmäßiges Knochenwachstum bedingt, indem auf der entlasteten Seite Wachstumsbeschleunigung, auf der belasteten Wachstumshemmung eintritt. Diese Ansicht hat Lorenz[3]) mit pathologisch-anatomischen Gründen widerlegt.

Streubel[4]) führt die Entstehung des Plattfußes auf eine Muskelaffektion zurück, durch welche die das Gewölbe erhaltenden Muskeln — Tibialis posticus und Sohlenmuskeln — außer stand gesetzt werden, ihre Funktion zu erfüllen. Er weist auch ihren Antagonisten eine nicht unwichtige Rolle zu.

Während alle diese Theorieen den Plattfuß durch Einsinken des Fußgewölbes in senkrechter Richtung von oben nach unten entstehen lassen, ist von Meyer[5]) anderer Ausicht: Würde der Plattfuß auf jene Weise entstehen, so müßten hierbei die plantaren Bänder gedehnt und verlängert werden, insbesondere das Ligamentum calcaneo-naviculare plantare. Bei diesbezüglichen von ihm angestellten Messungen habe er jedoch keine Verlängerung feststellen können. Ferner habe er kein plantares Klaffen der Gelenkspalten und endlich auch keine Verlängerung des inneren Fußrandes nachweisen können. Beides müßte aber ohne Frage beim Einsinken des Fußgewölbes eintreten. Die Länge des inneren Fußrandes sei sich vielmehr gleich geblieben, dagegen trete eine Verkürzung des äußeren ein. Da nun einerseits der Plattfuß nicht durch senkrechtes Einsinken des Fußgewölbes infolge Dehnung der plantaren Bänder zu stande käme, andererseits aber der Scheitel des Gewölbes unzweifelhaft am Boden liege, so sei die Deformität nur durch eine „seitliche Umlegung des Fußgewölbes

---

1) van der Beek, Ueber die Valgustheorie Duchennes de Boulogne. Zeitschrift für orthopädische Chirurgie. 1902. X. Bd. Heft 4.

2) Hueter, Zur Aetiologie der Fußwurzelkontrakturen. Langenbecks Archiv. IV. 1863.

3) Lorenz, a. a. O.

4) Streubel, Schmidts Jahrbücher. 1889. Ueber Plattfuß.

5) H. von Meyer, Ursache und Mechanismus des erworbenen Plattfußes etc. Jena 1883.

auf den Boden mit Beibehaltung seiner normalen Spannung[1])" zu erklären. Für diese Ansicht spräche auch die bei seinen Winkelmessungen stets beobachtete „Valgität" des Fersenbeines, d. h. die erhebliche Drehung des Fersenbeines nach innen um seine sagittale Achse.

Wie entsteht nun die Umlegung des Fußgewölbes nach innen?

von Meyer sucht zu beweisen, daß eine Uebertreibung der Drehung des belasteten Sprungbeins um seine untere schiefe Achse den Ausgangspunkt der ganzen Plattfußbildung abgibt. Bei Belastung gleitet unter einer Drehbewegung um seine untere schiefe Achse das Sprungbein auf der Rolle des Fersenbeins nach unten innen hinab. Das äußere Ende der oberen Achse des Sprungbeins senkt sich, dieselbe kommt in eine Schieflage, so daß, wenn sie nun bei dieser Lage doch zur übrigen Fußwurzel im Knöchelgelenk horizontal stehen muß, die Schwerlinie nach innen von dem inneren Stützrande des Fußes fallen, d. h. der innere Fußrand und mit ihm das Fußgewölbe sich umlegen muß. Dies tritt jedoch erst ein, wenn die Drehbewegung des Sprungbeins ein gewisses Maß überschreitet. Je stärker die Drehung des Sprungbeines wird, um so hochgradiger wird auch die Valgität und somit der Plattfuß. Die Druckatrophie der anfangs Widerstand leistenden Knochenteile ermöglicht die Zunahme der Drehbewegung. Der Sprungbeinkopf wirkt durch die übertriebene Einwärtsdrehung schraubenartig auf das Schiffbein, treibt es nach vorn, und dieser Druck pflanzt sich auf die Keilbeine und das Würfelbein fort und bewirkt, daß der vor dem Chopart'schen Gelenk befindliche Teil des Fußes sich nach außen abbiegt. — Die Einknickung nach oben im Chopart'schen Gelenk und die durch sie bedingte plantarflektierte Stellung des Sprungbeins im Knöchelgelenk macht von Meyer abhängig von der Zugwirkung des Ligamentum calcaneofibulare auf den hinteren Fersenbeinfortsatz. Durch das Vorrücken des äußeren Knöchels infolge der Drehung des Sprungbeins wird das Band nämlich angespannt und zieht den hinteren Fersenbeinfortsatz empor, wodurch sich der vordere Fersenbeinfortsatz und mit ihm das ihm aufruhende Sprungbein senkt, d. h. in Plantarflexion gegen den Unterschenkel tritt. Würde nun der Fuß freischwebend sein, so müßte sich die Fußspitze senken durch die Plantarflexion im Knöchelgelenk, da aber der Fuß auf den Boden gesetzt ist, so treibt dessen Gegendruck den vorderen Fußteil empor, so daß dieser sich gegen den aus Fersenbein und Sprungbein bestehenden hinteren Teil abknickt.

Meyers Plattfußtheorie versucht in logischer Weise aus dem

---

1) H. von Meyer, a. a. O. S. 25.

einen Vorgang der Drehung des Sprungbeins um seine untere schiefe Achse Schritt für Schritt die Entstehung des Plattfußes abzuleiten und zu verfolgen. Im großen und ganzen gelingt ihm das auch, in einigen Punkten jedoch hat er wohl Unrecht.

Lorenz weist nämlich durch Messungen nach, daß das Ligamentum calcaneo-naviculare plantare beim Plattfuß stets gedehnt und verlängert ist. Wenn Meyer andere Resultate zu verzeichnen habe, so liege das an seiner unrichtigen Maßmethode. Auch andere Autoren, so Lücke[1]), Hueter[2]), Henke[3]) haben gleiche Resultate wie Lorenz erhalten. — Damit fällt eine der Begründungen für Meyers Theorie.

Was die Wirkung des Ligamentum calcaneo-fibulare anlangt, so hebt Lorenz[4]) hervor, daß dies Band häufig bei Plattfüßen ganz zerstört gefunden wird, und selbst wenn es unversehrt wäre, zu schwach für die ihm zugeschriebene Wirkung sei und endlich habe es eine Zugwirkung, die auf der Höhe des Bogens ihren festen Punkt habe; für eine solche sei es aber unmöglich, die Abhebung eines Stützpunktes dieses Bogens vom Boden zu bewirken. Die Valgität des Fersenbeines erkennt Lorenz als vorhanden an, bald in höherem bald in niederem Maße. Das mit dem Fersenbein verbundene Kahnbein macht die Drehung um die sagittale Achse mit und seine Tuberositas senkt sich dabei nicht unerheblich, auch das Würfelbein nimmt teil an dieser Bewegung. Wenn nun aber Lorenz in diesem Vorgange kein Umlegen des Fußgewölbes erblicken kann, weil der vordere Fußabschnitt, wie ja Meyer angibt, eine Abknickung gegen Fersenbein und Sprungbein erleidet, sondern diesen Vorgang für identisch mit einem Einsinken des Fußgewölbes hält, so kann ich ihm darin nicht zustimmen, denn er selbst ist der Ansicht, daß der Vorgang des Einsinkens sich am stärksten im Fersenbein-Würfelbeingelenk abspielt, ja daß mit dem Zubodensinken dieses Gelenkes die Abflachung des Fußes bereits vollkommen sei. Es brauche demnach gar keine Abknickung im Sinne Meyers einzutreten und das Gewölbe könne doch eingesunken sein. Wenn Lorenz dieser Abknickung in seiner eigenen Theorie so wenig Wert beimißt, so kann er sie doch wohl auch in Meyers Theorie nicht als so wichtig veranschlagen.

Nach Lorenz[5]) spielt bei der Entwickelung des Plattfußes die

---

1) Lücke, a. a. O.
2) Hueter, a. a. O.
3) Henke, a. a. O.
4) Lorenz, a. a. O. S. 140 ff.
5) Derselbe, a. a. O. S. 134 ff.

dauernd vermehrte Pronationslage des zweiten Sprunggelenkes die wichtigste Rolle. Ein extrem pronierter Fuß ist jedoch noch kein Plattfuß, sondern kann auch ein gut gewölbter Fuß sein, da ja diese letztere Eigenschaft lediglich von dem Zustande des äußeren Fußbogens — im Sinne Lorenz'scher Theorie — abhängig ist.

Die Pronation bewirkt die Abduktion der Fußspitze, ferner die Verlagerung des Schiffbeins auf den äußeren Teil des Sprungbeinkopfes, endlich die Drehung des Schiffbeins und Sprungbeins um die sagittale Achse, wobei das Fersenbein nach außen oben sieht und die Tuberositas des Schiffbeins sich senkt. Da nun nach der Fußgewölbetheorie von Lorenz der hintere Stützpunkt des inneren Bogens auf dem äußeren Bogen hinter dessen Gewölbescheitel ruht, so kann die durch Belastung entstandene Pronationsdrehung als „ein teilweises Abgleiten des inneren von dem äußeren" angesehen werden, bei welchem der belastete Sprungbeinkörper eine um so tiefere Stellung einnimmt, je größer die Pronationsbewegung wird, d. h. je weiter die Hemmungen derselben hinausgeschoben werden.

Bei geringerer Widerstandsfähigkeit der Knochen und Bänder und bei geringerer Leistungsfähigkeit der Muskeln kommt es, wenn erhöhte Anforderungen an diese Faktoren gestellt werden, allmählich zum Einsinken und Flachlegen des äußeren Fußbogens und den hierdurch bedingten Stellungsveränderungen der einzelnen Knochen. Der Fersenbeinhals erreicht mit der Tuberositas des Schiffbeins die Unterlage, das Sprungbein nimmt gegen den Unterschenkel eine vermehrte Plantarflexion ein. Der Plattfuß ist zwar jetzt fertig, er entwickelt sich aber noch weiter. Verdankt er bis zu dieser Entwickelungsstufe seine Entstehung einerseits der Pronation im zweiten Sprunggelenk, die generell als „outrierte Drehung um die Gelenksachse" von Lorenz bezeichnet wird, andererseits dem durch Druckatrophie der dorsalen Knochenränder ermöglichten Einsinken des äußeren Fußbogens, so vollenden jetzt „amphiarthrotische Verschiebungen der Knochen übereinander" die völlige Dekomposition der Architektonik des Fußes. Die Entwicklung des Plattfußes ist vollendet.

Auch diese letzten Bewegungsvorgänge sind von Wichtigkeit. So zählt der von Meyer als „Valgität" beschriebene Bewegungsvorgang beispielsweise zu diesen. Das belastete Sprungbein ruht hierbei auf einer steilen schiefen Ebene, und nur die Bänder verhindern sein Abgleiten nach vorne innen; geht eine Verlängerung derselben vor sich, so tritt ein solches Abgleiten ein.

Nach Lorenz ist demnach: „der Valgus acquisitus diejenige De-

formität des Fußes, welche infolge der Belastung desselben durch ein Einsinken des äußeren Fußbogens und durch ein teilweises Abgleiten des inneren Fußbogens von dem äußeren entsteht".

Meyers Theorie hat mit der Lorenz'schen die Erkenntnis mancher wichtiger Vorgänge gemeinsam. So stellt Meyer als Ausgangspunkt des ganzen Prozesses denselben Bewegungsvorgang hin wie Lorenz; ersterer nennt ihn eine übertriebene Drehung des Sprungbeins um seine untere schiefe Achse, letzterer bezeichnet ihn als „outrierte Pronation" im zweiten Sprunggelenk. Meyers „Valgität des Fersenbeins" ist bei Lorenz „eine Drehung des Fersenbeins um eine sagittale Achse infolge extremer Pronation". — Lorenz[1]) ist der Ansicht, daß in einem gewissen Stadium das belastete Sprungbein an der übrigen Fußwurzel keine Stütze mehr findet, sondern die Belastung direkt auf den Boden überträgt. Das ist dasselbe, was Meyer[2]) mit anderen Worten ausdrückt, wenn er sagt, daß bei einer Ueberdrehung des Sprungbeins die Schwerlinie nicht mehr in das Fußdreieck, sondern nach innen von der Großzehenlinie fällt.

Wie folgen die Bewegungsvorgänge nun aufeinander?

Die Pronationsbewegung wird vielfach als der Beginn betrachtet. Dittel[3]) und Henke[4]) sind dieser Ansicht. Lücke[5]) betrachtet die Neigung zum Auswärtsdrehen nach Ausfall der Wirkung des Tibialis posticus als Beginn, Meyer die Ueberdrehung des Sprungbeins um seine untere schiefe Achse, Lorenz dagegen betont ausdrücklich die Gleichzeitigkeit aller von ihm beschriebenen Veränderungen.

Nun ist allerdings die Pronation die zuerst eintretende Bewegung, sie tritt indessen auch beim normalen Fuß, sobald er belastet wird, bis zu einem gewissen Grade ein. Hier kommt es aber darauf an, festzustellen, wo das normale Maß von Bewegung zuerst überschritten wird und in dieser Hinsicht ist bis jetzt noch nichts bewiesen, d. h. die Bewegungen sind im Lorenz'schen Sinne gleichzeitig. Ihr gemeinsames Auftreten läßt sich als Folge der gemeinsam auf sie wirkenden Kraft erklären, jedoch erwähnt Henke[6]), daß er Fälle von isoliertem

---

1) Lorenz, a. a. O. S. 40.

2) H. von Meyer, Ursache und Mechanismus des erworbenen Plattfußes. Jena 1883. S. 9—14.

3) von Dittel, Zeitschrift der Gesellschaft der Aerzte zu Wien. VIII. Jahrgang. 1852.

4) Henke, a. a. O. S. 77.

5) Lücke, a. a. O.

6) Henke, a. a. O. S. 66. Anm. 1.

Pes reflexus am Lebenden beobachtet habe. Das gemeinsame Auftreten ist also an und für sich betrachtet nicht unbedingt nötig.

Für und wider die Lorenz'sche und Meyer'sche Theorie ist in neuerer Zeit viel geschrieben, eine Einigkeit aber bisher noch nicht erzielt worden. Die weiteste Anerkennung hat sich die Hoffa'sche[1]) Theorie verschafft, welche in der Hauptsache auf der Meyer'schen basiert, und der ich mich auch anschließen möchte.

Nach Hoffa nehmen Leute, die viel stehen, d. h. ihre Füße viel belasten müssen, die von ihm sogenannte „habituelle" Stellung ein, eine Stellung, die Annandale als „attitude of rest" bezeichnet. Der Betreffende spreizt hierbei die Beine, rotiert die Unterschenkel leicht im Knie nach außen und beugt die Kniee etwas, wobei er die Füße stark auswärts stellt. Mit so gestellten Füßen gehen die Betreffenden dann auch. Bei dieser Stellung wird die Last des Körpers nicht durch die Muskeln, sondern durch die Knochen- und Bänderhemmungen getragen.

Schon Henke hatte dieses Ausschalten der das Fußgewölbe spannenden Muskeln bei Ermüdung geschildert. Die Knochen- und Bänderhemmungen vermögen bei ihm aber nicht, die richtigen Stellungen der Gelenke zu erhalten, und so entsteht die Verschiebung der Gelenkskomplexe, d. h. der Plattfuß. Lorenz hatte dann diese Ansicht dahin erweitert, daß die Muskeln, Bänder- und Knochenhemmungen als gleichmäßig beteiligt und sich einander ergänzen oder sogar ersetzen könnende Faktoren bei der Erhaltung des Fußgewölbes zu betrachten seien.

Diese modifizierte Henke'sche Ansicht übernimmt Hoffa und sagt, daß Leute mit normaler Festigkeit der Knochen und Bänder die „habituelle" Stellung sehr wohl lange unbeschadet aushalten können. Vorbedingung zur Entstehung von Plattfüßen ist eine abnorme Weichheit der Knochen.

Den Vorgang der Plattfußbildung schildert nun Hoffa wie folgt:

Sobald der Fuß mit dem Körpergewicht belastet wird, macht das Sprungbein um seine untere schiefe Achse eine Drehung, indem dasselbe auf der für es bestimmten Gelenkfläche des Fersenbeins, die nach vorne innen unten hin abschüssig gestaltet ist, etwas nach vorne unten gleitet, wobei der Sprungbeinkopf nach hinten abweicht. Die „habituelle Haltung" wirkt noch vermehrend im Sinne dieser Drehung, da bei selbiger die Schwerlinie mehr gegen den inneren Fußrand zu

1) Hoffa, Lehrbuch der orthopädischen Chirurgie. 1902. S. 863 ff.

fällt. Der Kopf des Sprungbeins wird hierbei geradezu zwischen Schiffbein und Fersenbein hineingetrieben und sucht diese Knochen von einander zu entfernen, indem er sich gewissermaßen zwischen dieselben bohrt. Während nun das Fersenbein in Valguslage gerät, treibt der Sprungbeinkopf das Schiffbein so vor sich her, daß es den ihm selbst erteilten Druck weiter auf das Würfelbein, die Keilbeine und Mittelfußknochen fortpflanzt, und so der ganze Vorderfuß eine Abduktionsstellung annimmt. Andererseits drängt nun aber der Gegendruck des Bodens den Vorderfuß empor und so wird die Verschiebung der Fußknochen eingeleitet, die dem Plattfuß eigentümlich ist, d. h. es entsteht der Pes flexus pronatus reflexus abductus. Die vorhandene Nachgiebigkeit der Knochen durch abnorme Weichheit bewirkt dann, daß die Knochen infolge der dauernden Inanspruchnahme in der Valgusstellung sich ummodeln, womit der Plattfuß fertig ist.

Hoffa nimmt also die bei der „habituellen" Haltung notwendig auftretende Ueberdrehung des Sprungbeins um seine untere schiefe Achse mit darauf folgender Umlegung des Fußgewölbes nach innen bei abnormer Knochenweichheit als Entstehung für den Plattfuß an.

Die Aetiologie des Plattfusses.

Nach der Aetiologie können wir einen Pes valgus paralyticus, einen Pes valgus rachiticus, einen Pes valgus traumaticus und endlich einen Pes valgus staticus unterscheiden.

Der Pes valgus paralyticus entwickelt sich infolge von Poliomyelitis acuta anterior, der Pes valgus rachiticus infolge von Rachitis im Kindesalter. Von einer näheren Besprechung dieser beiden müssen wir als nicht in den Rahmen dieser Arbeit passend Abstand nehmen.

Der Pes valgus traumaticus entsteht im Anschluß an Verletzungen, Brandwunden, große Quetschwunden in der Umgebung des Fußgelenkes oder auf dem Fußrücken, die mit erheblichen Narbenkontrakturen geheilt sind, am häufigsten indessen nach den verschiedenen Gelenkfrakturen des Fußgelenkes und der Fußwurzelknochen, sowie nach schlecht geheilten typischen Malleolenbrüchen.

Wenn auch die Dislokation hierbei verschieden hochgradig sein kann, so bleibt die Art der Deformation des Fußes doch im wesentlichen dieselbe, der Fuß ist nämlich abduciert und proniert. Die Funktion ist hochgradig gestört. Da aber anfangs das Fußgewölbe noch erhalten ist, so handelt es sich in diesen Fällen zunächst nicht

um einen Plattfuß, sondern um einen sogenannten X-Fuß. Steudel[1]) schlägt für diese Fälle den Namen „malleolaris valga“ vor. Unter andauernder fehlerhafter Belastung wird dann allmählich aus dem X-Fuß ein Plattfuß.

Der Pes valgus staticus seu adolescentium ist, wie wir in der Statistik sahen (88,9 %), der am häufigsten vorkommende Plattfuß. Die Franzosen nannten ihn, bevor seine Formen genau bekannt waren, verschieden, so z. B. Gosselin[2]): Tarsalgie des adolescents, Guérin[3]): Pied plat valgus douloureux, Nélaton[4]): Crampe du pied und endlich Duchenne[5]): Impotence fonctionelle du long péronier latéral. In neuerer Zeit nennen ihn die Franzosen — unter ihnen auch Blum[6]) — Pied bot valgus. Bei den Engländern heißt er flat-foot oder splay-foot, bei den Italienern piede piatto oder piede valgo.

Er bildet eine Krankheit des jugendlichen Alters, also der Zeit vom 10. bis 30. Lebensjahre. Von dieser Spanne Zeit ist wieder die vom 16. bis 20. Jahre die bevorzugte, und so hat gerade der Militärarzt viel Gelegenheit, sich mit ihm zu beschäftigen. Bisweilen tritt der statische Plattfuß zwischen dem 30. und 40. Lebensjahre auf, ja auch Fälle zwischen dem 40. und 60. Lebensjahre sind noch beobachtet worden. Nach Beely und Kirchhoff[7]) kommt er bei Frauen häufiger wie bei Männern vor. Hoffmann[8]) fand, daß unter 158 Fällen 104 das weibliche und nur 54 das männliche Geschlecht betrafen. Nach Hoffa[9]) ist es umgekehrt. Beide Füße sind im allgemeinen gleich häufig Sitz dieser Deformität, meistens sind es allerdings beide zusammen. In besser situierten Ständen ist er nicht so häufig wie bei der arbeitenden Bevölkerung. Unter diesen sind es besonders diejenigen Berufe, bei deren Erlernung die gerade eben der Schule entwachsenen Lehrlinge viel stehen oder belastet gehen müssen, Berufe, bei denen plötzlich sehr hohe Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der Füße gestellt werden, so z. B. die Schmiede, Schlosser,

1) Steudel, a. a. O. S. 455.
2) Gosselin, Gazette médicale de Paris. 1865. p. 695 und 697.
3) Guérin, Observations sur le pied douloureux. Gazette médicale. Paris 1865. No. 22.
4) Nélaton, Eléments. Vol. II. p. 524.
5) Duchenne de Boulogne, a. a. O.
6) Blum, Chirurgie du pied. Paris. 1888. p. 50.
7) Beely und Kirchhoff, Der menschliche Fuß.
8) Hoffmann, Ueber Plattfüße. Inaug.-Dissert. Kiel 1899.
9) Hoffa, a. a. O. S. 857.

Klempner, Kellner, Bäcker, Lastträger, Kaufleute, Dienstmädchen, Ladnerinnen.

Stromeyer[1]) und Lücke[2]) erwähnen, daß in manchen Familien Plattfuß erblich ist. Auch Eichenwald[3]) führt Beispiele hierfür auf. Die Erblichkeit hat man sich wohl als eine vererbte Disposition für Plattfuß vorzustellen.

Bekannt ist, daß der Plattfuß als Rasseneigentümlichkeit der Juden und Neger angesehen wird. Henke[4]) erklärt das häufige Vorkommen des Plattfußes bei den Juden als Folge einer dieser Rasse eigentümlichen Schlaffheit der Gelenke und Muskelwirkungen.

Boegle[5]) führt die Häufigkeit des Plattfußes bei den Juden „auf die nervöse Unruhe und die Wißbegierde derselben“ zurück; diese veranlasse sie von frühester Jugend an zu häufigem und langem Stehen. Eichenwald[6]) bemerkt hierzu sehr richtig, daß bei den Juden ebenso wie bei anders Gläubigen dieselben Ursachen und Schädlichkeiten die Entstehung des statischen Plattfußes bedingen. Da die Juden ein besonders starkes Kontingent zum Handelsstande stellen, so ist es auch kein Wunder, daß sie verhältnismäßig stark an den diesem Berufszweige eigentümlichen Krankheiten, zu denen der Plattfuß auch gehört, teilnehmen. Eichenwald ist der Ansicht, daß, wenn man die wichtigen Plattfuß bewirkenden Faktoren berücksichtigt, derselbe bei den Juden auch nicht häufiger ist, wie bei der anderen Bevölkerung.

Kommt nun auch der Plattfuß bei den Juden nicht so häufig vor, daß er als Rasseneigentümlichkeit zu bezeichnen ist, so nimmt doch Lorenz[7]) das häufige Vorkommen des Pes planus des platten Fußes bei ihnen als eine solche an. Nach ihm ist der Pes planus eine „Entwicklungshemmung“. Der Fuß des Neugeborenen ist ein platter, der sich erst, wenn das Kind gehen und stehen lernt, zu einem Gewölbe erhebt. Diese Erscheinung ist also ein Wachstumsvorgang. Behält ein erwachsener seine platten Füße, so haben wir hierin eine Entwicklungshemmung zu sehen. Der platte Fuß hat mit dem Plattfuß nur das Fehlen der Sohlenwölbung gemeinsam, d. h.

---

1) Stromeyer, Handbuch der Chirurgie. IV. S. 1000.
2) Lücke, a. a. O. S. 202.
3) Eichenwald, a. a. O. S. 47.
4) Henke, a. a. O. S. 74.
5) Boegle, Die Entstehung und Verhütung der Fußabnormitäten. München und Leipzig 1893.
6) Eichenwald, a. a. O. S. 19.
7) Lorenz, a. a. O. S. 54ff.

in Lorenz'schem Sinne, er besitzt keinen äußeren Fußbogen. Bei beiden liegen die Skelettbestandteile mit ihren unteren Flächen dem Boden auf mit Ausnahme des dem Fersenbein aufruhenden Sprungbeins. Alle Stellungsveränderungen des Fußes im Chopart'schen Gelenke, die das Einsinken des Fußes ermöglichen, fehlen beim platten Fuß, auch diejenige des Sprungbeinkörpers zum Sprungbeinkopf, welche als direkte Folge des Einsinkens des äußeren Bogens angesehen wird. Die Tuberositas des Schiffbeins bildet jedoch beim Plattfuß und beim platten Fuß den tiefsten Punkt des inneren Fußrandes und liegt der stützenden Unterlage auf. Befindet sich aber beim platten Fuß das Schiffbein in normaler Lage zum Sprungbeinkopfe, so wird es beim Plattfuße vom Sprungbeinkopfe nach innen zu überragt. Der platte Fuß macht oft gar keine Beschwerden, obgleich er wohl zum Plattfuß prädisponiert. Sein Besitzer kann gerade so ausdauernd, leistungsfähig und beschwerdefrei sein und für das ganze Leben bleiben, wie Leute mit normalen Füßen. Häufig genug allerdings auch verursachen platte Füße Plattfußbeschwerden, ohne daß sie sich zunächst nachweisbar zum statischen Plattfuß umbilden.

In allerneuster Zeit hat nun Spitzy[1]) bewiesen, daß diese Lorenz'sche Lehre vom platten Fuß des Neugeborenen unrichtig ist. Nach Spitzy liegt die Tuberositas des Schiffbeins beim belasteten Fuß des Neugeborenen nie dem Boden auf, außer bei kongenitalen Plattfüßen. Er markierte dieselbe, setzte das Füßchen bei senkrecht gestelltem Unterschenkel auf eine Glasplatte und drückte dann auf selbiges so lange, bis die Unterstützungspunkte des Füßchens anämisch weiß durch die Glasplatte durchschienen, also der letzteren fest auflagen. Trotzdem fand er stets einen direkt meßbaren Abstand der Tuberositas des Schiffbeins von der Unterstützungsfläche.

Auch von Spitzy nach gleicher Methode angefertigte Gefrierschnitte von Füßen Neugeborener und Erwachsener, deren photographische Reproduktionen er auf photographischem Wege hinsichtlich ihrer Größe in absolute Uebereinstimmung brachte, zeigen fast die gleichen Gewölbehöhen und Fußlängen.

Einen Unterschied zwischen den Füßen jüdischer Neugeborener von denen der anderen Bevölkerung, bezüglich des Vorhandenseins des Fußgewölbes, hat Spitzy nie, dagegen im Lokomotionsbeginn ersterer häufig Pronationsdeformitäten nachweisen können, die er mit

---

1) Spitzy, a) Ueber Bau und Entwickelung des kindlichen Fußes. Jahrbuch für Kinderheilkunde. N. F. Band 57. b) Der Pes planus. Deutsche Zeitschrift für orthopädische Chirurgie. 1904.

Henke[1]) und Hueter[2]) durch eine der jüdischen Rasse eigentümliche Schlaffheit der Gelenke und Muskelwirkungen erklärt. Er faßt diese Erscheinung als einen ursprünglich in der Rasse vorhanden gewesenen Mangel der Körperbildung auf, der sich durch die lange Reinzucht infolge Abschließung allmählich mehr und mehr gesteigert hat.

Spitzy verlangt in logischer Weise die Streichung des Pes planus aus der Nomenklatur, da nach seinen Untersuchungen an der Aufstellung dieser Fußanomalie nicht mehr festgehalten werden kann.

Aehnlich ist es mit dem von Hoffa so benannten „Knickfuß" oder Pes valgus sensu strictiore oder Pes pronatus abductus. Der „Knickfuß" ist nach Hoffa eine Vorstufe zum Plattfuß. Charakteristisch für ihn ist, daß er unbelastet normal, belastet deformiert ist. Das Fußgewölbe bleibt meist mehr oder weniger erhalten, bis sich der Plattfuß allmählich deutlicher ausbildet. Er tritt am häufigsten im jugendlichen Alter und mit Vorliebe bei Weibern auf. Die Beschwerden, welche er verursacht, sind ähnlich denen bei Plattfuß, die der Entstehung günstigen Momente die gleichen. Auch die „Knickfüßigen" bevorzugen die „habituelle Haltung"; ihr Gang ist müde und schleppend, die Unterschenkelmuskulatur mitunter spastisch kontrahiert. Von vorne gesehen fällt beim belasteten „Knickfuß" eine durch die Mitte der nach vorne gedrehten Kniescheibe gelegte Sagittalebene auf die große Zehe oder einwärts derselben, der innere Knöchel springt stark hervor und steht schief, der äußere ist mehr oder weniger verschwunden, da der äußere Fußrand sich stark vorwulstet. Der Fuß ist also gegen den Unterschenkel abduciert und im Sinne der Pronation abgeknickt. — Von hinten gesehen macht die Achillessehne einen nach innen konvexen Bogen zum Fersenbein, das nach außen weggeknickt erscheint.

Zeichnet man die Kniescheibe und die Schienbeinkante auf beiden Unterschenkeln mit Blaustift an und läßt die Patienten mit geschlossenen Augen stehen, so sieht man die Unterschenkel erheblich nach innen rotiert. Verlegt der Patient nun abwechselnd das Körpergewicht auf je einen Fuß, so nimmt die Innenrotation des belasteten Beines zu. Lovett[3]) hat dies sehr anschaulich gezeigt, indem er nach vorheriger Markierung der Kniescheibe und Schienbeinkante

---

1) Henke, l. c. S. 74.

2) Hueter, Zur Aetiologie der Fußwurzelkontrakturen. Langenbecks Arch. 1863. S. 509.

3) Lovett, New-York medical Journal. 1896.

mittels Blaustiftes erst ohne und dann mit Belastung das Bein auf dieselbe Platte photographierte.

Es dürfte kaum angebracht erscheinen, den „Knickfuß“ als eine besondere Form aufzufassen. Er ist ein Pes pronatus abductus, der aus gewölbtem sofort zum kontrakten und weiterhin zum platten Fuß wird. Die Einwirkungen, welche dies bedingen, sind die gleichen wie beim platten Fuß.

Wie verhält es sich nun mit dem platten Fuß und dem Plattfuß der Neger?

Burmeister[1]) hat zuerst bei Negern das häufige Vorkommen von Plattfüßen beobachtet und spricht von der „absoluten Plattheit“ des Negerfußes. Diese Beobachtungen Burmeisters sind bis in die neueste Zeit von einem Lehrbuch ins andere übertragen worden und haben sich so als anerkannte Tatsache fortgeerbt. Burmeister hatte seine Untersuchungen und Beobachtungen bei südamerikanischen Negersklaven angestellt, deren schweres und schlechtes Leben er dabei schildert.

Schon Hartmann[2]), sowie Pechuël-Loesche[3]) haben die schöne Wölbung des Negerfußes hervorgehoben und nur wenige abgeflachte Füße gefunden, wie dies Abbildungen daselbst beweisen. Auch Rancke[4]) hat versucht, die bestehende Ansicht vom Negerplattfuß umzustoßen. Er betont mit Recht, daß das Vorkommen von Plattfüßen bei den schwer arbeitenden Sklaven uns nicht Wunder nehmen kann. Rancke führt Goulds[5]) Tabellen an, nach denen das Fußgewöbe des Vollblutnegers durchschnittlich sogar höher ist, als das der amerikanischen städtischen und ländlichen Arbeiter und nur von dem der Studierten und Matrosen an Höhe übertroffen wird. Nach Rancke kann also von einem typischen Plattfuß oder einem Flachfuß der Neger nicht die Rede sein. Das beweisen auch die Veröffentlichungen von Widenmann[6]), der genaue Untersuchungen der Füße von Dschagga-Negern, sowie von Muskat[7]), der Togo-

1) Burmeister, Geologische Bilder zur Geschichte der Erde und ihrer Bewohner. 1855.

2) Hartmann, Die Nigrutier. Berlin 1876.

3) Pechuël-Loesche in Güßfeldts und Falkensteins: Die Loango-Expedition. Leipzig 1879.

4) Rancke, Der Mensch. Wien 1890.

5) Gould, bei Rancke a. a. O.

6) Widenmann, Die Kilimandscharo-Bevölkerung. Anthropologisches und Ethnographisches aus dem Dschagga-Lande. Gotha 1899.

7) Muskat, Deutsche medizinische Wochenschrift. No. 26. 1902.

Neger daraufhin untersucht hat. Auch Herz[1]) gelangte zu diesem Ergebnis. Er schildert den Negerfuß als gut gewölbt, aber groß und breit und sehr muskulös. Besonders gut differenziert sind die Ab- und Adduktionsmuskeln der großen Zehe. Diese massige Ausbildung des Fußes ist wohl der Grund für die von Herz als falsch angesehene Behauptung vom platten Fuß des Negers, da der Fuß hierdurch voller aussieht als er ist. Fritsch[2]) fand die Sohle des Kaffernfußes weniger gewölbt, weil die Weichteile der Sohle wahrscheinlich infolge des Barfußgehens beträchlich verdickt waren und so die gut ausgeprägte knöcherne Fußwölbung maskierten. Dasselbe fand Rancke[3]) bei Feuerländern und auch Wiedenmann[4]) hat hierauf bei den Dschaggas aufmerksam gemacht. Eichenwald[5]) weist daraufhin, daß sich gleiche Verhältnisse auch bei unseren Bauern, die barfuß auf dem Felde arbeiten, finden; bei ihnen kann man auch die sogenannten, fleischigen, flachen und breiten Füße beobachten.

Die Behauptung von Rassenplattfluß oder Flachfuß des Negers ist demnach fallen zu fassen. Das gilt auch für den Plattfuß bei den Juden.

Der Plattfuß kommt in verschiedenen Landstrichen verschieden häufig vor. Eine örtliche Prädisposition, bedingt durch Terrainverhältnisse scheint vorhanden zu sein. So fand Stromeyer[6]) den Plattfuß sehr häufig in den Marschgegenden und Hueter[7]) ihn bei den Soldaten Schleswig-Holsteins. Jouvaux[8]) beobachtete, daß die flach gelegenen Landstriche Frankreichs viele, die gebirgigen südlichen Provinzen weniger Plattfüße aufzuweisen haben. Eichenwald[9]) fand im Gegensatz hierzu, daß der Plattfuß in den Alpenländern Oesterreich-Ungarns am häufigsten vorkommt, und daß, nach Nationalitäten geordnet, die Deutschen daselbst an erster Stelle aufzuführen sind. Rasches Wachstum, lymphatische, skrophulöse Konstitution, Chlorose, Blutarmut und schlechte Ernährung gelten als die Entstehung des Plattfußes begünstigende Momente.

---

1) Herz, Der Bau des Negerfußes. Zeitschrift für orthopädische Chirurgie. 1902. XI. Band. Heft 1.
2) Fritsch, bei Ranke a. a. O.
3) Rancke, a. a. O.
4) Widenmann, Deutsche medizinische Wochenschrift. No. 31. 1902.
5) Eichenwald, a. a. O. S. 18.
6) Stromeyer, a. a. O.
7) Hueter, a. a. O.
8) Jouvaux, a. a. O.
9) Eichenwald, a. a. O. S. 114, 115.

Müller[1]) führt Plattfuß als Komplikation von Gicht an. Als Zeichen der Degeneration faßt Feré[2]) den Plattfuß bei Epileptikern auf. Thomaszewski[3]) bezeichnet Varicen am Unterschenkel als Ursache des Schweißfußes, der wiederum den Plattfuß verursacht. Die varikösen Erweiterungen betreffen nach ihm nicht nur die Haut-, sondern auch die Muskelvenen, wodurch sich an den Muskeln atrophische Zustände ausbilden, besonders an der Sohlenfläche des Fußes, die eine förmliche Lage dicht nebeneinander liegender variköser Gefäße besitzt und so eine bedeutendere Durchflutung mit sauerstoffarmem Blute erfährt als die Dorsalfläche. Daher können die atrophischen Muskeln, der Tibialis posticus, Triceps und die kurzen Sohlenmuskeln nicht mehr der Körperlast das Gleichgewicht halten, und das Fußgewölbe flacht sich ab. Thomaszewski wird mit dieser Behauptung von seiner eigenen Statistik widerlegt.

Daß mit Plattfuß sehr häufig mehr oder weniger hoher Grad von Phlebektasie einhergeht, hatte beiläufig bemerkt, schon Stromeyer[4]) bei der Aushebung Militärpflichtiger beobachtet.

Sind, was ja sehr häufig der Fall ist, platter Fuß oder Plattfuß und Schweißfuß gleichzeitig vorhanden, so kann nach Ehrmann[5]) eher der letztere als Folge des ersteren betrachtet werden, weil die schweißdrüsenreiche Haut der Fußsohle in ihrem ganzen Umfange dem Boden aufruht und so thermisch und mechanisch gereizt wird.

Varicen, Schweißfuß und Plattfuß oder platter Fuß finden sich sehr häufig bei anämischen schlecht genährten Leuten mit schlaffen Bändern. Es besteht zwischen diesen Erscheinungen zwar ein Zusammenhang, es kann aber nicht eine aus der anderen abgeleitet werden, sondern alle drei aus der mangelhaften Allgemeinkonstitution.

Eine weitere Ursache für den statischen Plattfuß sind Spätformen der Rachitis oder wie Hoffa[6]) sagt: „eine abnorme Weichheit der Knochen" auf uns unbekannter pathologisch-anatomischer Grundlage, die vielleicht, ähnlich wie bei der Skoliose, eine Art Rachitis ist. Hoffas Ansicht wird noch wahrscheinlicher durch Loebels[7]) Unter-

1) Müller, Clinical Lecture on flat foot by Edinbourg med. journ. 1889.

2) Feré, Études sur la plante du pied etc. Paris.

3) Thomaszewski, Schweißfuß und Plattfuß. Wiener medizinische Presse. 1893.

4) Stromeyer, Handbuch der Chirurgie. IV. S. 1000.

5) Ehrmann, Briefliche Mitteilungen über den Zusammenhang von Plattfuß und Schweißfuß.

6) Hoffa, a. a. O. S. 871.

7) Loebel, Plattfuß und Skoliose. Zeitschr. f. orthopädische Chirurg. 1902. Bd. X. Heft 4.

suchungen über das Vorkommen von Plattfuß neben Skoliose. Dieser fand in 71,1 % der Fälle von Skoliose Plattfuß und in 7,8 % Anlage hierzu. Diese Spätform der Rachitis im Pubertätsalter erwähnt Tillmanns[1]). Mikulicz[2]) hat rachitische Veränderungen für die Entstehung des Genu valgum nachgewiesen. Auch er fand sie zur Zeit des energischeren Wachstums in der Pubertätsperiode. Der Prozeß spielte sich ab in Form verbreiterter und erweichter Wucherungszonen in den Diaphysenlinien der langen Röhrenknochen bei Genu valgum. Die beim Pes valgus in Frage kommenden Skeletteile verknöchern nun alle enchondral und nur das Fersenbein besitzt zwischen zwei Knochenkernen eine Diaphysenlinie, in welcher es einknicken könnte. Die Verknöcherung geht in diesen Teilen sehr langsam vor sich. Die Wucherungszone erreicht hier erst zur Zeit der Pubertätsentwickelung die Oberfläche und wird erst mit diesem Moment von dem pathologischen Erweichungsprozeß ergriffen. Im wesentlichen müßte sich aber dieser spätrachitische Prozeß beim Plattfuß im Periost und den subperiostalen Knochenschichten abspielen. Es müßte sich hier um einen diffuseren Prozeß handeln, wie man ihn auch bei der typischen Skoliose anzunehmen gezwungen ist. Die Bänder verschieben und verziehen sich an den erweichten Periostansätzen. Auch Billroth[3]) glaubt, daß die Annahme einer Spätrachitis nicht von der Hand zu weisen ist.

Hoffa erklärt alle Knochenveränderungen durch die Belastung des erweichten Knochens und nimmt für die Entstehung des statischen Plattfußes diese abnorme Weichheit der Knochen als Ursache an.

Nach H. von Meyer[4]) hat die Angewohnheit mancher Menschen, beim Stehen und Gehen den Fuß stark auswärts zu setzen, eine ätiologische Bedeutung für die Entstehung des Plattfußes. Hoffa[5]) stimmt ihm bei. von Meyer ist ferner der Ansicht, daß der Schnitt des Oberleders der Stiefel, das in der Mittellinie am höchsten ist und nach beiden Seiten gleichmäßig abfällt, obgleich der Fuß an der inneren Seite seine größte Höhe hat, eine Rolle bei der Plattfußbildung spielt. Damit ein solcher Stiefel angezogen werden kann, muß der

---

1) Tillmanns, Lehrbuch der speziellen Chirurgie. 1894.

2) Mikulicz, Zur Therapie des erworbenen Plattfußes. Zeitschr. für orthopädische Chirurgie. 1895. Heft IV.

3) Billroth und Winiwarter, Die allgemeine chirurgische Pathologie und Therapie. 1894.

4) H. von Meyer, Ursachen und Mechanismus des erworbenen Plattfußes. 1885. S. 47, 48.

5) Hoffa, a. a. O. S. 882.

vordere Teil des Fußes mit dem Großzehenrande gesenkt und dem Boden genähert werden. Dies ist nur durch eine Pronationsbewegung möglich im Sinne der „Valgität". Dabei wird das Fersenbein gegen die äußere Kappenwand gedrängt und der Absatz schief getreten.

Ich glaube nicht, daß durch den Vorgang des Stiefelanziehens die Plattfußbildung begünstigt wird, selbst bei Vorhandensein des oben geschilderten Oberleders. Vielmehr halte ich das für möglich bei zu engem Oberleder, da hier auf den Fuß ein langanhaltender nicht unerheblicher Druck ausgeübt wird. Ist das Oberleder aber nicht zu eng, so wird es sich sehr bald der Fußform anpassen.

von Meyer hält auch die moderne Stiefelform für die Plattfußbildung fördernd. Die große Zehe wird hierbei nach außen abgedrängt. In ihrem Bestreben, sich wieder gerade zu stellen, versucht dieselbe dann, den vorderen Teil des Oberleders nach innen über den Rand der Sohle zu drängen, oder es wird der hintere Fußabschnitt gegen die innere Kappe gedrängt. Durch Nachgeben derselben wird der Absatz nach innen schief getreten und so entsteht ein Pes valgus.

Beely[1]) meint hierzu mit Recht, daß die große Zehe einen viel zu kleinen Hebelarm darstellt, um in Meyers geschildertem Sinne wirken zu können. Er hält das Schieftreten des Absatzes für eine Folge falschen Aufsetzens, welch' letzteres allerdings durch unzweckmäßiges Schuhwerk begünstigt werden kann.

Auch Hoffa[2]) ist der Ansicht, daß schlechtes Schuhwerk — und als solches bezeichnet er die mittelspitzen Schuhe mit hohen Absätzen — den Fuß in Pronationsstellung bringen, mithin die Plattfußbildung begünstigen kann.

Symptome, Verlauf, Diagnose und Prognose.

Der Plattfuß entsteht im allgemeinen allmählich und schleichend. Daher bemerken die mit diesem Leiden behafteten Individuen oft erst verhältnismäßig spät, nämlich erst wenn die größeren und andauernden subjektiven Beschwerden auftreten, ihr Leiden. Schanz[3]) hat in neuester Zeit sehr genau gerade diese Anfangssymptome beschrieben. Es tritt zunächst meist erst an einem Fuß rasche Ermüdung der Wade auf, und zwar bald am inneren, bald am äußeren Kopfe des

1) Beely und Kirchhoff, a. a. O. S. 69.

2) Hoffa, a. a. O. S. 868.

3) Schanz, Ueber Plattfußbeschwerden, Plattfußdiagnose und Plattfußbehandlung. Zeitschrift für orthopädische Chirurgie. 1899. Band VI. S. 495 und Schanz, Schmerzende Füße. Deutsche med. Wochenschr. 1902. No. 42. S. 754.

Gastrocnemius, bald endlich als Steifheitsgefühl in der Tiefe der Wade. Nach Anstrengungen macht sich dann ein ähnliches Gefühl unter dem inneren Knöchel bemerkbar, das Schanz in die Sehnen des Tibialis posticus lokalisiert. Verbunden mit diesen Erscheinungen ist ein Spannungsgefühl an der inneren Fußseite, als ob daselbst etwas zu kurz ist; dasselbe entsteht durch stärkere Inanspruchnahme des inneren Randes der Plantarfascie. Jetzt wird die Fußsohle überaus empfindlich, besonders auf hartem Boden. Bald hat die Ferse ähnliche Gefühle aufzuweisen, die dann bis in die Hüften und das Kreuz ausstrahlen können. Der Fuß wird beim Gehen steif und läßt sich nicht abwickeln. Irgend ein zufälliger Anlaß, der nun eintritt, wie z. B. ein Fehltritt oder eine Distorsion oder eine besondere Anstrengung beim Tanzen, Springen oder Gehen, bewirkt eine akute Verschlimmerung, so daß der Fuß nun auch beim Gehen schmerzt.

Hueter[1]) hatte beim Plattfuße drei angeblich stets vorhandene typische Schmerzpunkte gefunden, die von den Patienten entweder selbst angegeben oder bei Palpation leicht erkannt werden. Der erste liegt hinter der Tuberositas des Schiffbeines entsprechend dem stark gespannten Ligamentum calcaneo-naviculare, der zweite auf dem Fußrücken am Schiffbein, dort, wo der Sprungbeinkopf durch die Pronationsstellung stark an das Schiffbein herangedrängt wird, und der dritte ebenfalls auf dem Fußrücken, auf dem vorderen Fortsatz des Fersenbeins, wo die laterale Sprungbeinkante ihn trifft und die normale Pronationshemmung eintritt. Der letzte Punkt läßt sich meist erst durch kräftige Palpation am vorderen Rand des äußeren Knöchels feststellen.

Diese Punkte sind nun nach Schanz durchaus nicht typisch, im Gegenteil werden die Schmerzen selten dorthin lokalisiert. Gerade das Fehlen dieser typischen Punkte veranlaßt den untersuchenden Arzt häufig, die Diagnose „Plattfuß“ nicht zu stellen. Meist werden als Sitz der Schmerzen der äußere oder der innere Knöchel oder die Gegend der Metatarsophalangeal-Gelenke angegeben oder es wird ein einzelnes bestimmtes Gelenk als Sitz bezeichnet, oder es schmerzt die Plantarseite oder die Dorsalseite, oder Zehen, Ferse, Achillessehne, die Sehnen der Unterschenkelmuskeln, die Muskelansätze unterhalb des Kniees, kurz überall am Fuß und Unterschenkel können Schmerzen auftreten. Typisch für Plattfußschmerzen ist, daß sie in der Ruhe aufhören, beim Gehen und Stehen jedoch sofort sich wieder zeigen

---

1) Hueter, Die Verletzungen und Krankheiten der Extremitäten. S. 320. Grundriß der Chirurgie. 1884.

und morgens geringer sind als abends. Nach dem Aufstehen morgens sind die ersten Schritte jedoch gewöhnlich besonders schmerzhaft. Die Schmerzen verlangen oft Bettruhe.

Nach Lücke[1]) nehmen die Schmerzen bei warmem und feuchtem Wetter zu. Da sogar die Bettwärme mitunter den Patienten unangenehm ist, liegen sie oft mit unbedeckten Füßen im Bett. Die Winterkälte übt dagegen einen tonisierenden Einfluß aus und bewirkt Stillstand oder Besserung des Leidens. — Auch des Nachts treten nach Lücke öfters krampfartige Schmerzen in den Füßen und Waden auf.

Gosselin[2]) wurde durch diese große Schmerzhaftigkeit veranlaßt, eine entzündliche Natur des Leidens, d. h. entzündliche Prozesse, wie z. B. arthritische und ostitische, in den Gelenken anzunehmen. Dieser Ansicht trat Guérin[3]) entgegen, da solche Veränderungen unmöglich durch kurze Ruhe, wie z. B. über Nacht, beseitigt werden könnten.

Hueter[4]) erwähnt das häufig auffällige Mißverhältnis zwischen den großen subjektiven Beschwerden und dem geringen in vivo wahrnehmbaren objektiven Befund, der ab und zu einzig und allein in einem Erguß ins Sprungbein-Schiffbeingelenk besteht.

Auch Baehr[5]) hat neuerdings auf dieses Mißverhältnis aufmerksam gemacht.

Lücke glaubt nicht, daß man es hierbei mit einer Ostitis zu tun habe, da exsudative Erscheinungen selten, Eiterung niemals eintritt.

Eine entzündliche und eine torpide Form des Plattfußes unterschied Busch[6]). Er erwähnt das Auftreten von ödematösen Anschwellungen. Diese letztere Tatsache führt auch Hoffa[7]) an, bestreitet jedoch das Vorhandensein einer Entzündung und möchte mit Lorenz diesen Zustand besser als „kontrakten Plattfuß" bezeichnet wissen. Den hierbei vorhandenen Pronationskrampf erklärt Hoffa dadurch, daß infolge der übermäßigen und fortwährend wiederholten Ueberdehnung des Ligamentum talo-calcaneo-naviculare durch den Sprungbeinkopf bei der Belastungspronation eine traumatische Reizung

---

1) Lücke, a. a. O.

2) Gosselin, a. a. O. S. 693—697.

3) Guérin, a. a. O.

4) Hueter, a. a. O. S. 321.

5) Baehr, Auftreten von Plattfußbeschwerden bei Beinverletzungen. Monatsschrift für Unfallheilkunde. 1899. No. 7.

6) Busch, Die Belastungsdeformitäten der Gelenke. 1880.

7) Hoffa, a. a. O. S. 880.

dieses Bandes und der seine Gelenkfläche auskleidenden Synovialmembran bewirkt wird. Diese Reizung trifft auch die terminalen Endausbreitungen der Gelenknerven, also besonders die Gelenkzweige des Nervus tibialis anticus, in dessen Bahn der Reiz dann durch reflektorische Wirkung die Pronatoren in Krampf bringt. Deshalb ist der Muskelspasmus beim Plattfuß als „reflektorische Kontraktur“ aufzufassen, zumal bei öfterem Auftreten oder beim Chronischwerden desselben nutritive Schrumpfungen der gespannten Muskeln eintreten. Es kann dabei bis zu einer Luxation der Peronealsehnen vor den äußeren Knöchel kommen. Nach Blum[1]) ist häufig in diesen Fällen die elektrische Erregbarkeit des Peroneus longus und Tibialis posticus herabgesetzt.

Die Diagnose des ausgebildeten Plattfußes ist leicht zu stellen. Der Gang der Plattfüßigen ist schwerfällig, unelastisch und schleppend; sie gehen mit auswärts gestellten Füßen. Zu größeren Marschleistungen sind sie unfähig, da sie leicht ermüden. Der Fuß steht in mehr oder weniger starker Abduktionsstellung gegen den Unterschenkel, was besonders auffällt, wenn man Unterschenkel und Fuß von der hinteren Seite betrachtet. Hierbei findet man dann, daß die Achse des Unterschenkels an der Mitte der Planta pedis vorbeigeht und beinahe den inneren Fußrand erreicht. Der innere Knöchel springt ungewöhnlich stark hervor, der äußere ist wenig sichtbar. Diese Abduktionsstellung hat Trendelenburg[2]) besonders hervorgehoben. Durch dieselbe kann nach Tillmanns[3]) geradezu eine Abknickung der unteren Tibiaepiphyse vorgetäuscht werden.

Der Fuß selbst ist, besonders beim Stehen, verbreitert und länger als normal, der Fußrücken flach. Die Sohle und der innere Fußrand ruhen dem Boden ganz auf, während der äußere in hochgradigen Fällen sogar vom Boden abstehen kann. Der in der Norm nach unten konkave innere Fußrand ist dann konvex geworden, der äußere konkav. Die Ferse springt nach hinten hervor und ist vom Boden entfernt, gleichsam durch die gespannte Achillessehne emporgezogen. Die Fußspitze steht oft in Adduktion mit gestreckten Zehen. Unter dem prominenten inneren Knöchel ist der Sprungbeinkopf als rundlicher Vorsprung und unter ihm etwas nach vorne zu als zweite Hervorragung die Tuberositas des Schiffbeins fühlbar. Beim „kontrakten Plattfuß“ fällt neben der fixierten Pronationsstellung noch

---

1) Blum, a. a. O. S. 58, 59.

2) Trendelenburg, Ueber Plattfußoperationen. Bericht des XVIII. Kongresses der deutschen Gesellschaft für Chirurgie. II. S. 300.

3) Tillmanns, a. a. O.

das reliefartige Vorspringen der Sehnen der kontrahierten Unterschenkelmuskeln, namentlich des Tibialis anticus, der Peronei und des Gastrocnemius auf. Der Fuß läßt sich aktiv nicht bewegen, versucht man es aber auf passivem Wege, so tritt die Muskelkontraktur noch mehr hervor und man findet Pronation und Supination aufgehoben. Die Haut des Fußes sieht bläulich livide aus, fühlt sich kühl und feucht an und weist sehr häufig stark geschlängelte Hautvenen auf. Oft besteht Schweißfuß.

Nach Trendelenburg[1]) findet sich bei $^4/_5$ aller Plattfüße auch Unguis incarnatus.

Die Pronationsstellung des Fußes bringt auch die große Zehe in eine solche, wodurch dann der mediale Nagelrand sich nach unten und der laterale sich nach oben richtet. Das Oberleder übt nun auf den äußeren Nagelrand einen Druck aus beim Gehen, wobei sich die große Zehe in dasselbe gleichsam hineinbohrt. Der Nagel wächst demgemäß auch immer zuerst am äußeren Rande ein.

Auch Hallux valgus kommt häufig bei Plattfuß vor, nach Hoffa[2]) in 9 % aller Fälle von Hallux valgus. Hoffa faßt ihn als Folge zu kurzer Schuhe auf und nannte ihn eine „vestimentäre Belastungsdeformität".

Erwähnt sei hier noch der von Nicoladoni so benannte „Hammerzehenplattfuß" (Pes malleus valgus). Es ist dies eine Deformität, bei welcher ein Plattfuß durch eine in frühester Jugend erworbene plantare Kontraktur des Metatarsophalangealgelenkes der großen Zehe entstanden ist. Die Hammerzehenstellung wurde eingenommen, um einen schmerzhaften Teil des inneren Fußrandes vor der Berührung mit dem Boden oder vor Zerrung zu bewahren. Bei der Belastung des Fußes in dieser Stellung war dann ein Plattfuß entstanden. Eichenwald[3]) hält indessen den Plattfuß für das primäre Leiden.

So leicht zu stellen die Diagnose bei ausgebildetem Plattfuß mittleren und höheren Grades ist, so schwierig ist die des beginnenden Plattfußes. Schanz[4]) hat hierauf besonders hingewiesen. Die objektiven Symptome fehlen oft ganz. Das Fußgewölbe ist erhalten. Als erstes objektives Symptom tritt dann häufig stärkeres Auswärtssetzen der kranken Fußspitze beim Gehen auf, das, wenn hochgradig, dem Patienten selber auffällt. Außenrotation in der Hüfte und Abduktion

1) Trendelenburg, bei Eichenwald a. a. O. S. 56.
2) Hoffa, a. a. O. S. 911.
3) Eichenwald, a. a. O. S. 58.
4) Schanz, a. a. O.

der Wade gegen den Mittelfuß bewirken dies. Durch diese Abduktionsbewegung kommt auch das stärkere Hervortreten des inneren Knöchels zu stande. Andererseits kann aber auch die Abduktionsstellung mit ihren Folgeerscheinungen fehlen, ja sogar eine Adduktionsstellung kann nach Schanz vorhanden sein. Nicht diagnostiziert werden nach ihm oft Fälle, in denen entzündliche Prozesse oder Traumen eine ätiologische Rolle spielen, so nach akutem und chronischem Gelenkrheumatismus, Gicht, nach Distorsionen und Frakturen. Schanz bezeichnet die ersteren dieser Fälle als „entzündlichen Plattfuß“. König[1]) hatte schon früher darauf aufmerksam gemacht, daß bei älteren Leuten typische Plattfußschmerzen mit Kontraktur im Gefolge einer Arthritis deformans oder urica der Fußgelenke auftreten können. Schanz bestätigt dies und betont das Vorkommen des „entzündlichen“ Plattfußes auch in vorgerückterem Alter und in allen Ständen. Er will auch, beiläufig bemerkt, die Marschgeschwulst der Soldaten als „entzündlichen“ Plattfuß in seinem Sinne auffassen, was er allerdings, wie er selbst zugibt, nicht beweisen kann. Weißbach[2]) faßt dieselbe als Syndesmitis metatarsea auf, welcher Ansicht sich auch Düms[3]) anschließt. In neuerer Zeit ist von Stechow[4]) und anderen darauf aufmerksam gemacht worden, daß oft ein Mittelfußknochenbruch die Ursache derselben ist.

Karch[5]) hebt hervor, daß Plattfußbeschwerden oft nach Traumen verkannt werden. Die betreffenden Leute klagen über Schmerzen in den Füßen beim Gehen auf harten Wegen, auf weichen verschwinden dieselben, ferner über schnelles Ermüden, Stechen und Brennen im Vorder- und Mittelfuß. Objektiv ist am Fuß meist nichts nachweisbar, weshalb solche Leute häufig für Simulanten angesehen werden. Die Wade des verletzten Beines ist jedoch oft atrophiert. Das noch erhaltene oder nur sehr wenig abgeflachte Fußgewölbe kann man durch künstliche Mehrbelastung des Patienten nach Meisner[6]) sehr häufig zur völligen Flachlegung bringen und so die Diagnose

1) König, Lehrbuch der speziellen Chirgie. 1893.

2) Weißbach, bei Düms. S. 78.

3) Düms, Handbuch der Militärkrankheiten. I. S. 78. 1896.

4) Stechow, Brüche der Mittelfußknochen, eine häufige Ursache von Fußödem. Vortrag, gehalten auf dem IX. internationalen Kongreß für Hygiene und Demographie zu Madrid 1898.

5) Karch, Trauma und Plattfuß. Monatsschrift für Unfallheilkunde. 1902. No. 4.

6) Meisner, Der sogenannte entzündliche Plattfuß. Deutsche militärärztliche Zeitung. 1888. Heft 8.

sichern. Auch Herhold[1]) warnt vor solchen Fehldiagnosen. Hoffa[2]) hebt hervor, daß die reflektorische Kontraktur schon beim beginnenden Plattfuß eintreten kann. Eichenwald[3]) erwähnt einen solchen Fall, bei dem nach Ueberanstrengung die Füße völlig kontrakt wurden. Auch Albert[4]) und Reismann[5]) haben derartige Fälle mitgeteilt. Leicht kann man dann eine beginnende Periostitis der Tarsalknochen oder einen rheumatischen Zustand [Lücke[6])] diagnosticieren. Der häufig beim entstehenden Plattfuß ganz isoliert auftretende Schmerz unter der Ferse oder im Metatarsophalangealgelenk erleichtert solche diagnostischen Irrtümer sehr. Hoffa hält auch die sogenannte Metatarsalgie oder Morton'sche Krankheit für eine Erscheinung der Valgusstellung des Fußes.

Morton[7]) hatte im Jahre 1876 eine plötzlich nach längerem Tanzen, Spielen etc. eintretende Schmerzhaftigkeit des 4. Mittelfußknochen, als „Mortons disease" beschrieben. Die Schmerzen waren neuralgischer Art und eminent heftig und reißend. Zeitweise hörten sie auf. Morton war der Meinung, daß ein Zweig des äußeren Plantarnerven, der zwischen den Köpfchen des 4. und 5. Mittelfußknochens verläuft, durch diese zusammengedrückt wird.

Schanz ist, wie Hasebroek[8]) sehr richtig jüngst hervorgehoben hat, in seinen Ansichten vom beginnenden Plattfuß ohne objektive Symptome zu weit gegangen. Hasebroek hält eine ganze Reihe der Schanz'schen Fälle für durch Rheumatismus oder Gicht bedingt.

Zur Sicherung der Plattfußdiagnose stehen uns als Hilfsmittel noch der Fußsohlenabdruck und die Maßmethoden zur Verfügung. — Das Röntgen-Verfahren hat den in dasselbe gesetzten Erwartungen hierbei nicht entsprochen. — Der Fußsohlenabdruck und die Maßmethoden geben oft ein Bild vom Grade der Deformität.

Die früher üblichen „Rußabdrücke" sind heute durch weniger

1) Herhold, Der funktionelle Plattfuß mit besonderer Berücksichtigung seines Entstehens durch Traumen. Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie. 1903. 66. Bd. S. 336.

2) Hoffa, a. a. O. S. 880.

3) Eichenwald, a. a. O. S. 59.

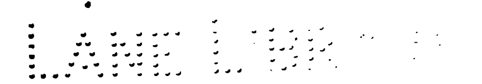
4) Albert, bei Hoffa a. a. O.

5) Reismann, Ebendas.

6) Lücke, a. a. O.

7) Thomas, G. Morton, A plouliar affection of the fourth Metatarsophalangeal Articulation. American Journal of the medical. Sciences. 1876.

8) Hasebroek, Ueber Mittelvorderfußbeschwerden und deren Behandlung. Zeitschrift für orthopädische Chirurgie. 1903. XI. Bd. Heft 2.



umständliche und sauberere Methoden verdrängt. So empfahl Bettmann[1]), den mit Na-Lösung betupften Fuß auf Celluloidin-Papier zu stellen, dann das Papier in die Sonne und darauf in ein Tonfixierbad zu halten oder Eisenblaupapier zu nehmen. Letzteres braucht nicht ins Licht gestellt zu werden. Bettmanns Methode ahmt also der photographischen „Entwickelung" nach. — Freiberg[2]) gibt ein noch einfacheres Verfahren an. Der Fuß wird mit einer Eisenchloridlösung bepinselt und auf weißer Pappe abgedrückt und dieser Abdruck mit alkoholiger Gerbsäurelösung bepinselt. Es bildet sich dann Tinte und man erhält einen blauschwarzen Abdruck. Turner[3]) empfiehlt den von Bradford und Lovett zur Beurteilung des Grades des Plattfußes angegebenen Tisch. Dieser besteht aus einem Rahmen mit einer horizontal gestellten starken Glasplatte und einem unter 45° Neigung darunter gestellten Spiegel. Turner hat den Apparat so verbessert, daß der Patient mit beiden Füßen auf demselben stehen kann. Man kann dann die Füße in natürlicher Stellung beobachten und die meist belasteten Stellen finden. Er empfiehlt die Vorrichtung besonders den Militärärzten.

Die Abdrücke geben aber auch öfters, namentlich bei den Vorstufen des Plattfußes einen im Verhältnis zu den Beschwerden und zur Deformität des Fußes zu geringen Grad der pathologischen Veränderungen in den Stellungen der Gelenke des Fußes an. In solchen Fällen erhält man brauchbarere Anhaltspunkte, wenn man den Umfang des belasteten Fußes sorgfältig nachzieht und vom inneren Knöchel ein Lot auf das Papier fällt. Liegt dieser Punkt dann außerhalb des Umfanges, so steht der Fuß in einer Valgusstellung, deren Maßzahl der Abstand des Fußpunktes des Lotes von der Mittellinie des Fußes ergibt. Auch der Abstand des inneren Umfanges vom Sohlenabdruck, der sich mit zunehmendem Umlegen des Fußgewölbes nach innen verkleinern wird, ist charakteristisch für die Valgität. — Läßt man den Patienten auf eine in einem Tisch eingelassene Glasplatte treten, so kann man dieselben Beobachtungen machen.

Hoffa[4]) verband die Spitzen der Knöchel quer über dem Fußrücken durch eine Blaustiftlinie und zog dann erst beim unbelasteten

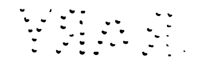
---

1) Bettmann, Zur Technik der Fußsohlenabdrücke. Centralbl. f. Chirurg. 1901. No. 27.

2) Freiberg, Zur Herstellung von Fußabdrücken. Zeitschr. f. orthopädische Chirurgie. 1901. IX. Bd. S. 656.

3) G. Turner, Eine einfache Vorrichtung zur Beurteilung des Pes planus, der Tisch von Bradford und Lovett. Russki Wratsch. 1902. No. 3.

4) Hoffa, Münchener medizinische Wochenschrift. 1900. No. 15.

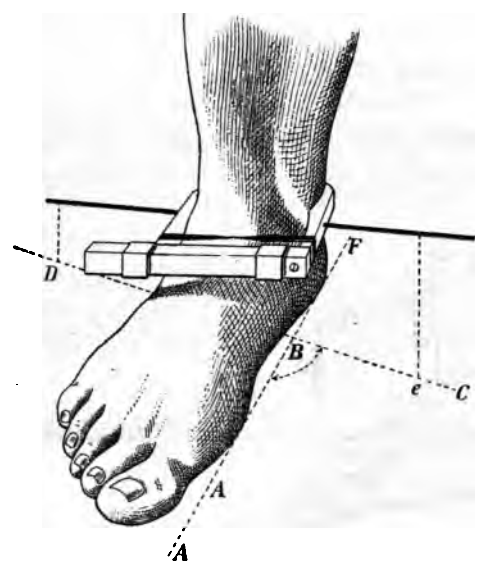


und darauf beim belasteten Fuß von der Mitte dieser Linie eine Gerade zur Basis der großen Zehe. Der äußere Winkel betrug dann beim unbelasteten Fuße ca. 90°, beim belasteten war er erheblich kleiner.

Eine andere Methode boten die Bewegungen der Knöchel und ihr Verhalten zum Fuße dar.

Lovett[1]) benutzte dieselben in folgender Art. Er verband den Zwischenraum zwischen dritter und vierter Zehe mit der Mitte des inneren und mit einem Punkte auf dem hinteren Viertel des äußeren Knöchels. Beim unbelasteten normalen Fuß sind diese Linien gleich lang, bei Belastung wird die äußere kürzer, die innere länger. Wie zahlreiche Messungen zeigten, kann man eine Differenz, die nicht mehr als $^1/_{25}$ der kürzeren Linie beträgt, ungefähr als normal ansehen. Ist nun die gefundene Zahl größer als dies Verhältnis, so liegt ein anormaler Grad von Pronation vor.

Fig. 7.



Wieder eine andere Methode erstrebt die Messung des Winkels, den der Fuß gegen den Unterschenkel bildet, d. h. seiner Abduktion. Dieselbe ist von Lovett und Cotton[2]) angegeben. Sie verwandten hierzu eine Klammer, die den vorderen prominenten Rand des inneren und den hinteren Rand des äußeren Knöchels umfaßte. Die seitlichen Arme dieser Klammer trugen zwei Stäbe, welche eine Verlängerung

1) Lovett, New York medical Journal. 1896.

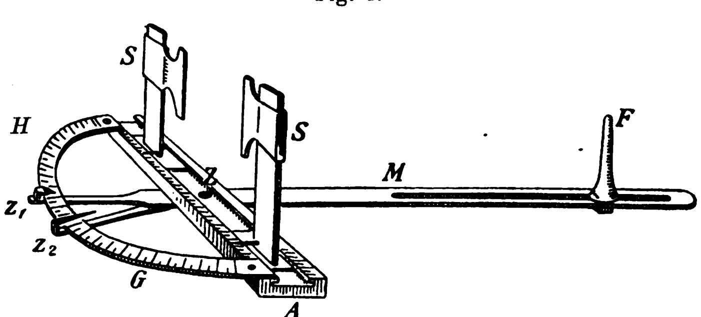
2) Lovett und Cotton, Transactions of the Americ. Orthoped. Associat. 1898.

der Verbindungslinie dieser beiden Punkte der Knöchel darstellten. Von diesen beiden Stäben aus wurden auf eine Papierunterlage des Fußes zwei Senkrechte in Form von je einem Lot (Faden mit Bleisenkel) gefällt. Die Punkte C und D, an denen das Lot die Papierunterlage berührte, wurden markiert und durch eine Linie verbunden. Dann wurde mit einem Lineal längs des inneren Fußrandes eine Linie AF gezogen, die CD bei B schneidet. ABC ist dann der Pronationswinkel. Derselbe beträgt beim normalen Fuß etwa 50°, und nimmt beim platten und Plattfuß zu (Fig. 7).

Nieny[1]) hebt als Nachteile dieser von den bisher beschriebenen unzweifelhaft besten Methode hervor, daß sich eine Klammer, die für alle Füße, besonders für die fetter Personen mit wenig hervortretenden Knöcheln oder für Kinder paßt, nicht konstruieren läßt. Ferner wird die Richtung der längs des inneren Fußrandes gezogenen Linie durch etwa vorhandenen Hallux valgus oder varus beeinflußt oder durch eine abnorme starke Ausdehnung des vorderen Fußes bei Belastung, wie sie häufig vorkommt. Endlich muß man den ermittelten Winkel noch mit dem Transporteur ablesen. Alle diese Mängel vermeidet der von Nieny konstruierte Apparat, der folgendes Prinzip hat.

Nieny schließt sich der Ansicht an, die im Köpfchen des zweiten und dritten Mittelfußknochens den vorderen Stützpunkt des Fußge-

Fig. 8.



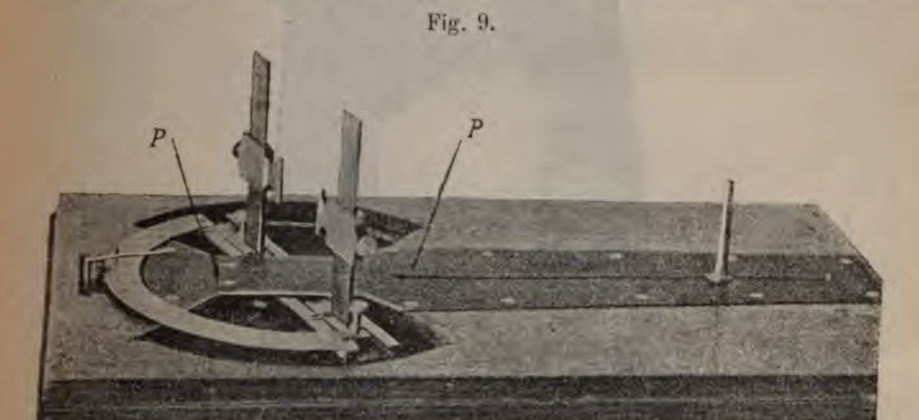
wölbes erkennt. Die statische Mittellinie des Fußes geht demnach von der Mitte des Talokruralgelenks nach der Mitte zwischen zweiter und dritter Zehe und nach hinten verlängert durch die Fersenbeinmitte. Nieny fand dies durch Messung von Präparaten und durch Messungen mit seinem Apparat bestätigt. Gelangt nun ein Fuß in die Pronationsstellung, so bleibt der vordere Stützpunkt fix, die

1) Nieny, Ueber den Knickfuß und seine Messung. Deutsche Zeitschr. für orthopädische Chirurgie. 1902.

Knöchel rotieren nach einwärts und verschieben sich medialwärts. Nunmehr geht die statische Mittellinie nicht wie früher durch die Fersenmitte, sondern sie fällt einwärts davon und schneidet die Gelenkachse in einem stumpferen Winkel als beim nicht pronierten Fuß.

Am Apparat sind nun die statische Mittellinie mit dem vorderen Fixpunkt und die Achse des Talokruralgelenks dargestellt. Der vordere Fixpunkt F ist je nach der Länge des zu messenden Fußes verschieblich und durch eine Drehung feststellbar. Um seinen Fußpunkt dreht sich auch nach der Feststellung der der statischen Mittellinie entsprechende, an seinem hinteren Ende einen Zeiger Z 1 tragende Stab M. Dieser trägt um einen Zapfen Z drehbar die Schiene A, die der Gelenkachse entspricht. An dieser ist ein Gradbogen mit Z als Mittelpunkt befestigt HG, auf dem der Zeiger Z 1 den Winkel,

Fig. 9.

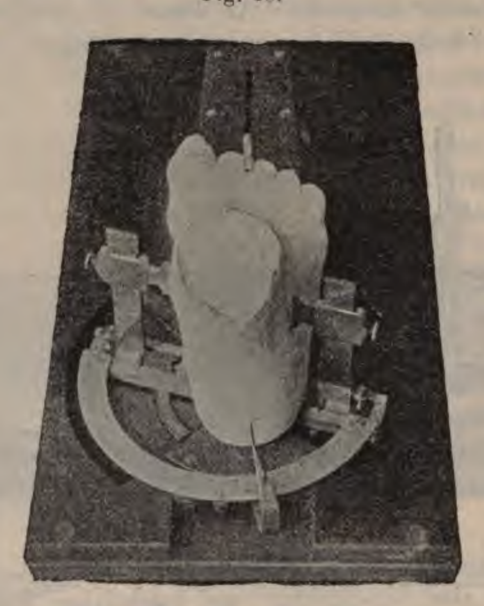


den die Gelenkachse A mit der Mittellinie M bildet, anzeigt. Auf der Schiene A sind verschieblich und nach einer Teilung zu dem Zapfen Z als Mittelpunkt einstellbar zwei senkrechte Säulen S angebracht, deren auf- und niederschiebbare Fortsätze zur Einstellung an den Malleolen dienen. Endlich ist um den Zapfen Z ein zweiter nach hinten gerichteter Stab drehbar, der an seinem Ende den Zeiger Z2 trägt; er dient zur Einstellung auf die abduciert stehende Ferse. Das Ganze ist durch die Plattform P, auf die der Fuß zu stehen kommt, bedeckt und, in beträchtlichem Maße um den Fixpunkt F als Pivot nach allen Richtungen hin verschieblich, in einem starken Brett eingelassen (Fig. 8 und 9).

Zur Anwendung (Fig 10) wird der vordere prominente Teil des inneren Knöchels und die hintere Kante des äußeren Knöchels sowie die Mitte des Ansatzes der Achillessehne am Fersenbein mit Blaustift

markiert und der Fuß in der Sagittalebene zwischen die Säulen gestellt und zunächst nicht belastet. Der Stift F wird zwischen zweite und dritte Zehe geschoben und festgedreht, die Fortsätze der Säulen S in die richtige Höhe geschoben und auf die markierten Punkte an den Malleolen gebracht; sodann wird der Punkt Z unter die Gelenkmitte gebracht durch Einstellen der Säulenfüße auf die gleichen Zahlen der Teilung auf der Schiene A. Ist dies geschehen, so kann man ohne weiteres den betreffenden Winkel, den der Zeiger Z1 angibt, ablesen. Richtet man endlich den Zeiger Z2 auf den markierten Punkt an der Ferse, so gibt der Abstand Z2 von Z1 den Winkel

Fig. 10.



an, um den die Ferse abduciert ist. Damit ist die Messung vollendet und nach Lockerung der Säulen S erfolgt in derselben Weise die Messung des Fußes in belastetem Zustande. Auf die sorgfältige und genaue Markierung der Punkte am Fuß, sowie auf die sorgfältige Einstellung am Apparat kommt natürlich alles an; ferner sollen die Fußspitzen beim Messen stets direkt nach vorne gerichtet sein, um eine verwirrende Rotation im Hüftgelenk zu vermeiden und um alle Füße sicher in derselben Stellung zu messen.

Nieny erhielt nun bei seinen Messungen an Erwachsenen und größeren Kindern folgende Resultate:

Bei normalen Füßen steht die Gelenkachse zur statischen Mittellinie in einem Winkel von 63—70°, der sich bei Belastung um 3—6°

vergrößert. In einigen seltenen Fällen wurde eine Abduktion der Ferse bis zu 3° beobachtet, sonst bestand keine Fersenabduktion. Auch eine ganz geringe Valgusstellung gaben die Zahlen an. Geringgradige „Knickfüße“ haben keinen größeren Stellungswinkel als manche normale, wohl aber haben dies stärker ausgebildete; die vergrößerte Zunahme bei der Belastung ist jedoch charakteristisch für beide. Dieselbe beträgt bis 10° und mehr, die gefundene Abduktion der Ferse 6—10°, was fast noch auffälliger ist. Zwischen 74° und 80°—90° schwankt der Stellungswinkel beim ausgebildeten Plattfuße. Bei Belastung vergrößert er sich natürlich wenig oder garnicht. Die größte gemessene Zunahme betrug 5°, der größte gemessene Winkel an einem schweren Plattfuß 89°, die Abduktion der Ferse 8—16°.

Die Werte für den „Knickfuß“ ergaben erstens den Grad der Ausbildung zur bleibenden Deformität und ferner ob der Fuß spastisch kontrahiert ist oder nicht.

Die folgende Tabelle Nienys gewährt eine leichte Uebersicht über seine typischen Werte.

	Stellungswinkel	Zunahme dess. bei Belastung	Abduktion der Ferse
Normal	63—70°	3—6°	0—3°
Knickfuß	67—74°	6—10°	6—10°
Plattfuß	74—90°	0—5°	8—16°

Diese Zahlen bilden keine Norm, sondern geben nur einen Anhalt. Die Zunahme des Stellungswinkels bei Belastung ist das beim „Knickfuß“, die absolute Größe des Stellungswinkels und die Abduktion der Ferse das beim Plattfuß Bemerkenswerte. Ersterer wird mitunter schwer von letzterem zu trennen sein. Nienys Apparat ermöglicht die objektive Feststellung des Erfolges der angewandten Therapie und das Gewinnen einer Vorstellung von dem Grade der Veränderungen am Fuße aus den drei Daten.

Bei Messungen, welche ich mit dem Nieny'schen Apparat an Leuten meines Regiments vornahm, die ich aber bisher noch nicht in solchem Umfange, wie es wohl nötig wäre, um sichere Schlüsse ziehen zu können, ausführen konnte, glaube ich bemerkt zu haben, daß der Apparat in mancher Hinsicht trotz Befolgung der Vorschriften Nienys verschiedene Resultate liefert. So ist z. B. die Einstellung der Säulen auf die Kanten der Knöchel mitunter nicht möglich, da der Apparat hierzu sich nicht weit genug drehen läßt. Man kann die Säulen dann

nur zum Einspielen bringen, indem man auf das Einstellen der vorgeschriebenen Kanten, also der vorderen des inneren und der hinteren des äußeren Knöchels, verzichtet und die Einstellungspunkte am inneren Knöchel mehr nach hinten, am äußeren mehr nach vorne auf den Knöchel verlegt. Hierdurch muß natürlich die Genauigkeit der Untersuchung leiden und in diesen Fällen bekommt man dann auch je nach der Einstellung verschiedene Resultate.

Ein abschließendes Urteil vermag ich aber, wie gesagt, noch nicht zu fällen.

Der Plattfuß ist nicht als ein leichtes Leiden zu betrachten, da er seinen Trägern viele Beschwerden machen kann.

Die Prognose ist nach dem Grade und der Entstehungsart zu stellen. Nicht ungünstig ist sie bei rascher Entwickelung des Plattfußes, da dann die Gelenkveränderungen noch gering sind und sich bei geeigneter Behandlung redressieren lassen. Je länger der Plattfuß besteht, desto hochgradiger sind die Veränderungen, desto langwieriger die Behandlung und desto ungünstiger die Prognose.

Jedenfalls kann man aber heute das Fortschreiten der Deformität durch Behandlung verhindern. Die Prognose hängt also von der Form des Plattfußes und besonders von der ihm zu teil werdenden Behandlung ab.

Die Behandlung des Plattfusses.

Die Behandlung eines Leidens ist stets abhängig von den Ansichten über die Entstehung desselben. Wechseln die letzteren, so wechselt auch die erstere. Diese Beobachtung können wir auch bei der Plattfußbehandlung machen.

Der Plattfuß kommt im allgemeinen ziemlich früh zur Behandlung, da gerade die frühen Stadien desselben die schmerzhaften und die die Funktion störenden sind. Insofern sind denn auch die Aussichten auf Heilung nicht ungünstig.

Wie Schanz[1]) sehr richtig betont, kann im allgemeinen der Arzt prophylaktisch wenig leisten, da meist der Beruf die ursächliche Schädlichkeit ist. Der Militärarzt vermag aber schon beim Aushebungsgeschäft viel durch richtige Verteilung der Plattfüßigen zu erreichen. Man wird dieselben den Waffengattungen zuweisen, bei

---

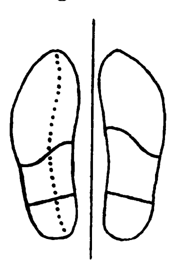
1) Schanz, a. a. O.

welchen an die Marschfähigkeit weniger Ansprüche gestellt werden, also der Kavallerie, der Feldartillerie oder dem Train.

Durch eine vernünftige systematische Fußpflege und durch Verabfolgung passender Stiefel gelingt es fast in allen Fällen bei den angeführten Waffen, die Plattfüßigen über die anstrengende Ausbildungszeit hinwegzubringen und dem Heere zu erhalten.

Ein guter Stiefel soll, wie Starke[1]) angibt, einen nicht über 3 cm hohen Absatz haben, der widerstandsfähig und lang und breit genug sein muß, um der ganzen Ferse als Stütze dienen zu können. Ein solcher Absatz überträgt die Körperlast in zweckmäßiger Weise vom Sprungbein auf das Schiffbein und die Keilbeine. Absatzlose Schuhe sind nach Kirchner[2]) als sehr ermüdend und die Bildung des Plattfußes befördernd zu verwerfen. Die Sohle muß so lang und breit sein, daß Fuß und Zehen beim Stehen und Gehen bequem auf ihr aufruhen können. Kirchner empfiehlt deshalb, am belasteten

Fig. 11.



stehenden Fuße Maß zu nehmen. Das Oberleder soll weich, nachgiebig und so zugeschnitten sein, daß es am inneren Fußbogen entsprechend dem Fußgewölbe am höchsten ist, worauf schon von Meyer hingewiesen hat. Ein senkrecht vom Absatz aufsteigendes, der Ferse Spielraum lassendes Hackenleder, das hart sein soll, damit es dem Fußgelenk Halt gibt, das aber die Knöchel frei lassen muß, um Wundscheuern zu vermeiden, schließt nach hinten den „naturgemäßen" Stiefel ab.

Bei schon vorhandener leichter Valgusstellung der Füße empfiehlt Hoffa[3]), die Sohle geradezu etwas nach einwärts arbeiten zu lassen, d. h. der vordere Teil der Schuhsohle soll im Verhältnis zum Absatz etwas nach einwärts gedreht sein (siehe Fig. 11).

Betrachten wir nun einige eigentliche Behandlungsmethoden näher.

---

1) Starke, Der naturgemäße Stiefel. 1880.
2) Kirchner, Truppen-Gesundheitspflege. 1894.
3) Hoffa, a. a. O.

Stromeyers[1]) Bestreben ging dahin, den verloren gegangenen Tonus der Bänder wieder herzustellen. Hierzu bediente er sich der Vesikatore und des Glüheisens. Die so bewirkte Eiterung wurde mehrere Wochen hindurch unterhalten. Waren die Verletzungen dann verheilt, so wurde der Fuß durch Bindeneinwickelungen unterstützt und ein starker Schnürstiefel verordnet, der eine nach außen konvexe Feder besaß, welche die Ferse nach innen drängen sollte. Bei leichten Fällen wurden Einwicklungen mit in Spiritus vini durchtränkten leinenen Binden und kalte Fußbäder verordnet. Stromeyers gute therapeutische Erfolge sind höchstwahrscheinlich auf Rechnung der durch diese Behandlung bedingten längeren Bettruhe zu setzen. Daß ein hochgradiger Plattfuß auf diese Weise dauernd geheilt sein soll, ist nicht anzunehmen.

Entsprechend seiner Theorie suchte Duchenne[2]) durch Elektrisieren des Peroneus longus den Plattfuß zu heilen und er berichtet auch über einige so geheilte Fälle. In der mir zugänglichen Literatur sind dies jedoch die einzigen.

Ein großer Fortschritt in der Plattfußbehandlung war das von Roser[3]) eingeführte „Redressement forcé“, das in Narkose vorgenommen wurde. Die so erhaltene Supinationsstellung des Fußes wurde fixiert durch einen Gipsverband, welcher bis zur Wade reichte und später durch einen leichteren Kleisterverband, in dem der Patient umhergehen konnte, ersetzt wurde.

Hueter[4]) schloß sich im wesentlichen der Roser'schen Behandlungsmethode an. Nach Abnahme des Gipsverbandes, die bei ihm in leichten Fällen nach 1—2, in schweren nach 4—6 Wochen erfolgte, ließ er noch lange Zeit hindurch zur Erhaltung der Korrektion und zur Verhütung von Recidiven einen Scarpa'schen Stiefel mit innerer Seitenschiene tragen.

Guttaperchaverbände empfahl neben Gipsverbänden Reismann[5]), da sie noch bis zum Hartwerden eine nachträgliche Stellungskorrektur zulassen. Schmerzen und Muskelspannung beseitigt er vorher durch längere Bettruhe und Einreibungen des Unterschenkels, um dann, falls nötig, das Redressement anzuschließen, das er so oft erneuert, bis die gewünschte Stellung erreicht ist. Auch er läßt zur Nachbehand-

---

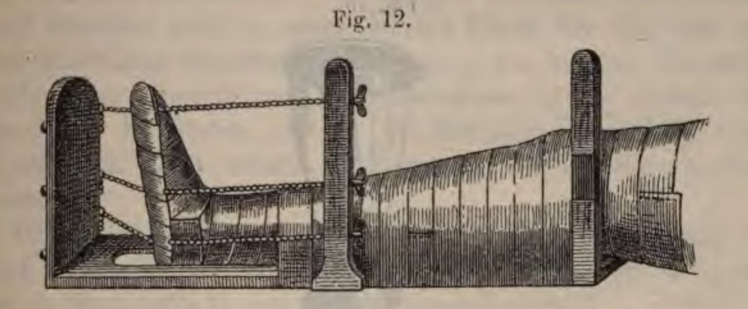
1) Stromeyer, a. a. O. S. 100.
2) Duchenne, a. a. O.
3) Roser, Zur Behandlung des Plattfußes. Archiv für Heilkunde. 1860. S. 481.
4) Hueter, a. a. O. S. 324.
5) Reismann, a. a. O.

lung einen Stiefel mit innerer Seitenschiene und einen um 1 Zoll erhöhten Absatz tragen.

Die meisten Autoren lassen den Gipsverband 3—4 Wochen liegen, Gosselin[1]) jedoch 2—3 Monate, da er durch Ruhe die von ihm angenommenen Gelenkentzündungen heilen wollte. Julius Wolff[2]) ließ seinen portativen Wasserglasverband 4—6 Monate liegen.

Die den Fuß fixierende Behandlung verwirft Sayre[3]). Er hält das Leiden für in der Hauptsache paralytischer Art und meint, daß fixierende Verbände einerseits nicht im stande sein werden, die gelähmten Muskeln zu kräftigen, andererseits sogar eine Atrophie der gesunden herbeiführen können. Gerade durch Bewegung will er heilend wirken. Er empfiehlt deshalb Verbände, welche noch Bewegungen zulassen, so z. B. einen höchst komplicierten Apparat von Barwell, der durch konstanten Zug die Wirkung insufficienter

Fig. 12.



Muskeln — nach Sayres Theorie besonders des Tibialis anticus — ersetzen soll.

Des konstanten Zuges bediente sich auch Hausmann[4]) bei einem von ihm angegebenen ähnlichen aber weniger komplizierten Apparat, den man auch heute noch, wie es z. B. Hoffa tut, benutzen kann zur Mobilisierung eines chronisch gewordenen kontrakten Plattfußes. Es ist dies ein Extensionsapparat, der eine Distraktion der Fußgelenke in alle physiologisch möglichen Stellungen erlaubt. Mittelst eines durch Heftpflasterstreifen auf der Fußsohle befestigten Brettchens greift die Kraft am Fuß an. Der Grad der angewandten Kraft läßt sich leicht mittelst der Ketten und Schrauben bemessen. Hängt man

1) Gosselin, a. a. O.
2) Wolff, Beiblatt zum Centralbl. f. Chirurgie. 1889. No. 29. 18. Kongreß.
3) Sayre, Orthopädische Chirurgie. Uebersetzung von Dumont. 1886. S. 67.
4) Hausmann, Verhandlungen der deutschen Gesellschaft für Chirurgie. 14. Kongreß.

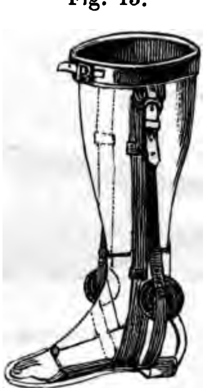
die Ketten aus ihren zugehörigen Haken, so ist der Fuß aktiv und passiv bewegbar. Die Anwendungsweise und Gestalt erhellt aus der Abbildung (Fig. 12).

Die Kontentivverbände sollen nach Hoffa[1]) nicht, wie dies Julius Wolff will, lange Zeit, sondern in der überkorrigierten Stellung höchstens 3—4 Wochen liegen bleiben, da sonst eine hochgradige Schwäche und Atrophie der Muskeln eintritt, welche nach Abnahme des Verbandes leicht ein Recidiv hervorrufen kann.

Die wichtigsten Vorrichtungen zur Plattfußbehandlung sind die Einlagen und die Plattfußstiefel.

Bereits Stromeyer[2]) verordnete mit gutem Erfolge einen Schuh, in dessen mittlerem Teile ein Stück Leder befestigt ist, welches von unten nach oben und von innen nach außen den mittleren Fuß umfaßt, dann spitz zuläuft und durch einen Schlitz im Oberleder an dem

Fig. 13.



äußeren Fußrand mit einer Schnalle befestigt wird. Auf diese Weise wollte Stromeyer das Einsinken des Fußgewölbes verhindern.

Das Prinzip dieses Apparates ist auch später noch beibehalten worden, so z. B. beim Nyrop'schen Plattfußschuh. Eine an der Innenseite des Unterschenkels angelegte Schiene wurde bei diesem Apparat unter dem Knie mit einem cirkulären Riemen befestigt. Von hier lief ein Riemen um den inneren Fußrand herum durch die Sohle nach dem äußeren Fußrand. So wurde der innere Fußrand, der gewissermaßen auf diesen Riemen tritt, durch dessen Spannung hochgehalten.

Ein ähnlicher Apparat ist der von Reynders[3]) angegebene.

1) Hoffa, a. a. O. S. 888.
2) Stromeyer, a. a. O. S. 100.
3) Reynders, bei Sayre, a. a. O. S. 173 ff.

Zu beiden Seiten des Unterschenkels befindet sich je eine Schiene, die von der Sohle ausgehen und in Höhe des Fußgelenkes Scharniere besitzen muß. Oben werden die Schienen durch einen Ring mit einer vorn befindlichen Schnalle zusammengehalten. Von diesen Schienen aus geht ein durch elastische Zwischenstücke unterbrochener Tuchstreifen unter der Fußsohle hindurch, auf dem das Fußgewölbe aufruht (Fig. 13).

Lorenz[1]) verwirft die Einlagen. Für ihn ist ein einmal eingesunkenes Fußgewölbe überhaupt nicht mehr Gegenstand der Behandlung. Seine Behandlung sucht die Erhaltung des möglichst redressierten Fußes in mäßiger Supinationslage und eine Verhinderung des weiteren Einsinkens der Fußwölbung zu erzielen. Hierzu sind aber Einlagen nicht im stande, weil sie nicht den äußeren Rand, das Fersenwürfelbeingelenk und den vorderen Fersenbeinfortsatz unterstützen. Dies kann nur ein Plattfußstiefel. Der ziemlich weit nach vorn reichende Absatz desselben muß an seiner inneren Fläche eine von vorn nach hinten abschüssige Vertiefung haben, welche den hinteren Fersenbeinfortsatz zwingt, eine tiefere Lage einzunehmen als der vordere. Die ganze Sohle des Stiefels soll an der Innenseite gleichmäßig erhöht sein und nach außen abfallen und dadurch eine Supinationsstellung verursachen.

Einen Plattfußstiefel, in dessen innerer Absatzfläche eine Vertiefung angebracht ist, deren tiefste Stelle asymmetrisch mehr nach innen zu liegt, hatte H. von Meyer angegeben unter Verwerfung der Plattfußeinlagen.

Nach ihm sollte die asymmetrische Vertiefung des Fersenteiles die Valguslage des Fersenbeins bessern. Der Absatz soll 3—4 cm hoch, breit, weit nach vorne gehend sein und so das Fersenbein und Sprungbein in einer gewissen Höhe über dem Boden in horizontaler Lage erhalten. Hierdurch senkt sich dann der vordere Teil des Fußes, damit die Zehen den Boden erreichen können. Lorenz sagt sehr richtig, daß dieser Schuh sehr leicht einen dem beabsichtigten gerade entgegengesetzten Erfolg erzielen kann.

Die Meyer'schen und Lorenz'schen Plattfußstiefel werden längst nicht mehr verwandt. Heute gibt es zwei rationelle Plattfußschuhe, die mit kleinen Modifikationen von den meisten Chirurgen verordnet werden. Es sind dies der von Miller und Thomas und der von Beely angegebene Plattfußstiefel. Beide Formen bezwecken, der Fußsohle eine schiefe Ebene unterzulegen, derartig, daß der Fuß mit

1) Lorenz, a. a. O. S. 173 ff.

dem äußeren Fußrand auftreten muß. Miller und Thomas erreichen dies dadurch, daß sie die innere Seite der Sohle von der Ferse bis unmittelbar zur großen Zehe erhöhen. Die Zehe selbst soll den Boden berühren. Nach der äußeren Seite des Fußes zu fällt die Erhöhung ab (Fig. 14).

Beely berücksichtigt bei seinem Schuh besonders die Konstruktion des Absatzes. Derselbe ist schief gestellt, d. h. an der inneren Seite erhöht, an der äußeren erniedrigt. Gleichzeitig wird der ganze Absatz nach innen und vorn verschoben, indem er sich nach der inneren und vorderen Seite verbreitert, an der äußeren und hinteren verschmälert (Fig. 15 und 16). Dieser Absatz bietet die gewünschten statischen Verhältnisse dar, weil er den Fuß beim Auftreten auch in Adduktionsstellung bringt. Da nun diese beiden Stiefelarten, abgesehen davon, daß sie den kosmetischen Nachteil haben, häßlich und auffällig auszusehen, wenn sie nicht sorgfältig hergestellt sind, ihren beabsichtigten Effekt dadurch verlieren können, daß das Oberleder

Fig. 14.

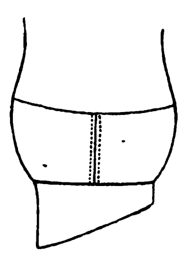
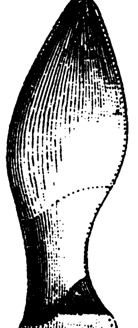


Fig. 15.



Fig. 16.



nachgibt und die Patienten es zertreten, so hat Staffel[1] hiergegen eine sehr praktische Vorkehrung angegeben. Ein zuverlässiges Widerlager wird an der Außenseite des Stiefels an Stelle des äußeren Knöchels angebracht. Dasselbe besteht in einem kleinen Winkel aus starkem Eisenblech, der vom Schuhmacher zwischen der hier nach vorn verlängerten Fersenkappe und dem Oberleder — dem horizontalen Teil unter der Brandsohle — eingearbeitet wird (Fig. 17 und 18).

Mit dem Staffel'schen Stiefel kommen wir nun zur Besprechung der Plattfußeinlagen.

Schon Lücke[2]) spricht von den Plattfußeinlagen als von einem Mittel, das „an vielen Orten und schon lange mit bestem Erfolg im Gebrauch“ ist. Er verordnet zunächst feste bis über die Knöchel reichende Schuhe, worauf dann die Einlage aus Leder nach dem besonders gefertigtem Leisten hergerichtet wird. Diese Einlage muß

Fig. 17.

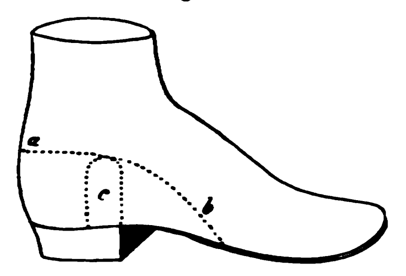
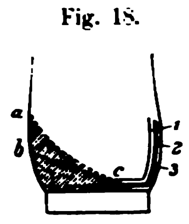


Fig. 18.



der Fußwölbung entsprechen. Sie beginnt vom inneren Rande des Fersenbeins, steigt bis unter das Schiffbein und fällt wieder ab bis zum ersten Metatarsophalangealgelenk. Am höchsten — etwa 2 cm hoch — ist diese Einlage am inneren Schuhrande, fällt dann nach außen flach ab, um in der Mitte der Fußsohle aufzuhören. Paßt der Schuh genau, so verhindert die Einlage die Abflachung der Sohle und das Abweichen des Sprungbeinkopfes nach der Sohle hin. Lücke hatte mit dieser Einlage bei beginnendem Plattfuß „eine zauberhafte Wirkung“ und auch bei schon verloren gegangener Fußwölbung noch völlige Heilung unter Wiederherstellung der Wölbung und Verdrängung der noch wenig veränderten Gelenke in ihre normale Lage. War bei hochgradigem Plattfuße schon eine bedeutende Abweichung des Fußes nach außen vorhanden, so wurde der Schuh mit einer inneren und

1) Staffel, Ueber Plattfußstiefel. Deutsche medizinische Wochenschrift. 1897. No. 32.

2) Lücke, a. a. O. S. 210.

einer äußeren Schiene versehen, welche in der Gegend der Tuberositas tibiae befestigt wurden und verhindern sollten, daß sich der Schuh am Unterschenkel um seine Achse dreht und so der Kranke auf der inneren Seite des Schuhs geht.

Lücke ließ diese Schuhe mit Einlagen einige Monate bis einige Jahre lang tragen.

Daß diese Ledereinlagen bei hochgradigem Plattfuß ausreichten, halte ich für unwahrscheinlich, da sie nicht eine hierfür genügende Widerstandskraft besaßen. Aus diesem Grunde ist man auch heute vom Leder als Material zu Einlagen gänzlich abgekommen. Ebensowenig haben sich die von anderen Autoren angegebenen Filz-, Kork- oder Gummisohlen bewährt.

Diese Plattfußanlagen sind unrationell, da sie häufig die Schmerzen der Patienten vergrößern, indem sie, anstatt den schmerzhaften Plattfuß zu entlasten, gerade an der Stelle der größten Schmerzen den größten Druck ausüben.

Rationelle Plattfußeinlagen hat zuerst Vötsch[1]) angegeben. Leider ist aber seine Arbeitt unbekannt geblieben. In neuerer Zeit haben dann die Amerikaner (Sidney Roberts, Withmann, Lorett und Dane) uns den richtigen Weg gewiesen.

Eine rationelle Plattfußeinlage muß erstens als schiefe Ebene wirken, um so den Fuß in Supinationsstellung zu bringen. Dadurch gelangt dann auch das Sprungbein in eine solche. Zweitens soll die Plattfußeinlage die ganze Fläche des Fußes unterstützen und nicht etwa einen einseitigen Druck erzeugen, sondern den Druck des Körpergewichtes auf die ganze Fläche der Fußsohle verteilen. Um dies zu bewirken, muß sie von der Ferse bis an die Zehenballen und von einer Seite bis zur anderen reichen. Drittens soll die rationelle Plattfußeinlage eine der normalen Fußwölbung entsprechende Wölbung besitzen und viertens entsprechend der normalen Konfiguration der Fußsohle von innen nach außen allmählich abfallen. Das Modell einer solchen Einlage stellt man sich am besten dadurch her, daß man von einem normalen, ruhig herabhängenden Fuß, der, wie man durch Abdruck festgestellt hat, eine gute Wölbung besitzt, einen Gipsabguß macht, auf dem man dann einen genauen Abdruck der Fußsohle abformt. Derselbe kann aus festem Stahlblech, Aluminumbronze, verzinntem Kupferblech oder Nikelin bestehen. Kirsch[2]) hat Celluloid

---

1) Vötsch, bei Hoffa a. a. O.

2) Kirsch, Zur Plattfußtherapie. Centralblatt für Chirurgie. 1895. No. 35.

dazu verwandt, ebenso Schanz[1]). Dasselbe hat den Vorteil, daß es sich in kochendem Wasser leicht umformen und abbiegen läßt, aber andererseits den Nachteil nicht genügender Widerstandsfähigkeit. Am besten zu verwenden ist eine neue Metalllegierung „Durana", welche sehr haltbar und doch dabei elastisch ist und auch nicht rostet. Auf diese Weise hat Hoffa[2]) das Modell für seine Plattfußeinlagen gewonnen (Fig. 19 und 20), die ihm ausgezeichnete Dienste geleistet haben.

Lange[3]) empfahl folgendes Verfahren zur Herstellung von Plattfußeinlagen. An die Wölbung des Fußes wird ein zusammengedrehter Wattekeil festgewickelt nnd dann der Fuß bis an die Knöchel eingegipst. Der Patient muß nun mit dem eingegipsten Fuße fest auf

Fig. 19.

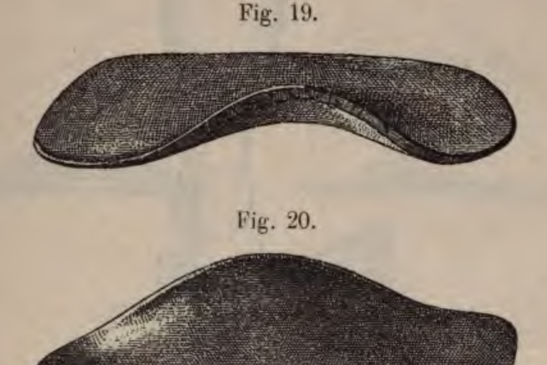


Fig. 20.

eine schiefe Ebene auftreten, so daß der äußere Fußrand einen festen Widerstand findet (Fig. 21). Der erstarrte Gipsverband wird abgeschnitten und ausgegossen. Wir haben so die genaue Form des belasteten supinierten und gewölbten Fußes vor uns. Auf diesem Abguß wird dann die Platte getrieben. Ist der Plattfuß hochgradig, so muß die Wölbung der Einlage nicht gleich normal, sondern etwas niedriger angefertigt werden, da die Patienten sonst nicht den Druck ertragen können. Allmählich kann man dann die Einlage in diesen Fällen bis zur Höhe des normalen Fußgewölbes bringen.

Die Einlagen werden dann mit Leder überzogen und am Fersen-

1) Schanz, a. a. O.

2) Hoffa, a. a. O. S. 885.

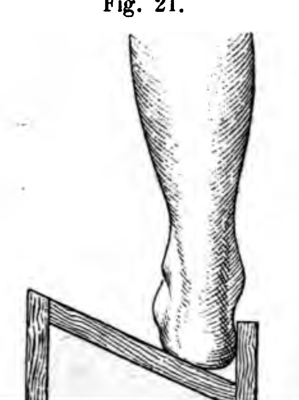
3) Lange, Zur Behandlung des Plattfußes. Münchener mediz. Wochenschr. 1897. No. 30.

teil des Schuhes mit einer Schraube befestigt. Die geeignetsten Schuhe sind Schnürschuhe mit niedrigen breiten Absätzen und etwas nach einwärts gerichteter Sohle, damit die große Zehe reichlich Spielraum bei Bewegungen behält.

Diese Einlagen erhalten den Fuß sehr gut in Supinationsstellung und entlasten zugleich die beim Plattfuß besonderem Druck ausgesetzten Teile, weil sie den abnormen Druck, der auf den Knochen lastet, aufheben.

Es sind noch einige Modifikationen dieser Einlagen zu erwähnen. Marcinowski[1]) läßt die Einlagen entsprechend dem Schiffbein etwas

Fig. 21.



ausmodellieren. Außerdem empfiehlt er an den Einlagen eine innere Schiene mit Scharnier anzubringen. Mit diesem Apparat hat er in der Mikulicz'schen Klinik gute Erfolge erzielt.

Auch Heidenhain[2]) rühmt die Erfolge dieses Apparates.

Lange[3]) empfahl, an der Außenseite zwei Widerhaken anzubringen, um ein Abrutschen der Füße nach außen zu verhindern. Hoffa[4]) hält dies für unpraktisch, da es leicht zu Druck an den betreffenden Stellen führen kann, was ja auch einleuchtend ist. Ein Staffel'scher Stiefel leistet hierfür bessere Dienste.

Die Withmann'schen Einlagen werden ebenso wie die Lange'schen hergestellt, haben aber eine andere Form, welche aus beifolgenden

1) Marcinowski, a. a. O.

2) Heidenhain, Allerlei über den Plattfuß und seine Behandlung nebst Beschreibung einer neuen Plattfußeinlage. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. XLIV. Heft 5 u. 6. 1897.

3) Lange, a. a. O.

4) Hoffa, a. a. O.

Bildern erhellt (Fig. 22, 23, 24). Wesentlich ist, daß sie an der Außenseite des Fußes etwas umgebogen sind. Man legt sie einfach in den Schuh hinein. Sie halten den Fuß in der richtigen Lage.

Heidenhain[1]) hat sie modifiziert. Er läßt nach einem Bleiausguß des hohlen Gipsabgusses, der vom korrigierten Fuß hergestellt worden ist, eine ganze Kupferblecheinlagesohle treiben, die vom Hacken bis unter die Mittelfußknochenköpfchen reicht und an der ganzen Außenseite umgebogen ist.

Bei schweren Plattfußfällen mit ganz eingesunkenem Fußgewölbe ist zur Herstellung eines elastischen Ganges, der von den Patienten

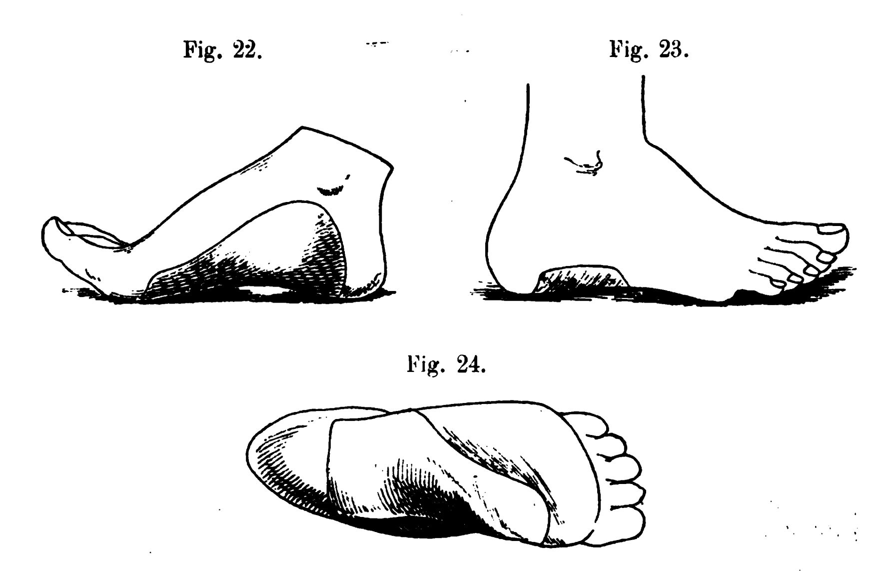


Fig. 22. Fig. 23.

Fig. 24.

als sehr angenehm empfunden wird, sehr geeignet die Wolfermann'sche elastische Federvorrichtung. Sie besteht in einer Feder, die in der Mitte des Fußes verlaufend, von der Ferse beginnt und bei einem ausgewachsenen Fuß etwa 20 cm lang und 2 cm breit nach vorne bis zur Fußspitze reicht und nach vorn konvex ist. Die Federenden gleiten in Kulissen, welche vorn und hinten in eine Sohle eingelassen sind. Bedeckt wird die Feder von einer weichen Ledersohle mit dünner Filzlage, damit die Ränder nicht in den Fuß einschneiden. Die ganze Vorrichtung wird in einen gut sitzenden gewöhnlichen Stiefel getan. Sie wölbt sich aufwärts beim Heben des Fußes und drückt den Fuß nach oben, beim Auftreten gibt sie indessen elastisch nach, wobei ihre Enden sich in die Kulissen hinein-

1) Heidenhain, a. a. O.

schieben. Hoffa hat mit dieser Vorrichtung sehr gute Resultate gehabt.

Ist der Plattfuß so hochgradig, daß die Patienten weder gehen noch stehen können, so ermöglicht Hoffa ihnen dies durch Plattfußeinlagen mit doppelten Schienen (Fig. 25) oder durch einen Hessingschen Schienenhülsenapparat, der bis zum oberen Ende des Oberschenkels reicht und so den Fuß vom Körpergewicht entlastet.

Wir kommen nun zur Besprechung der operativen Eingriffe beim Plattfuß.

Fig. 25.



Die subkutane Tenotomie wurde von Stromeyer angegeben und bald darauf auch beim Plattfuß, wo die oft reliefartig hervorspringenden Sehnen ja gewissermaßen dazu aufforderten, ausgeführt.

Bonnet,[1]) Guérin,[2]) Nélaton[3]) und Richet[4]) haben die Peronealsehnen, weil sie eine Pronation des Fußes hervorrufen, hinter dem äußeren Knöchel angeblich mit gutem Erfolg durchtrennt. Duchenne[5]) warnte vor Durchschneidung des Peroneus longus, da durch Verwachsungen eine Lähmung dieses Muskels eintreten könne.

Die Extensorensehnen und die Peronealsehnen durchtrennte Dieffenbach. Er hat auch die Tenotomie der Achillessehne ausgeführt. Während man die Durchtrennung der Extensoren- und Peronealsehnen beim Plattfuße heute nicht mehr macht, ist die der

---

1) Bonnet,
2) Guérin,
3) Nélaton,
4) Richet,
5) Duchenne,
} bei Blum, a. a. O.

Achillessehne schon vor Jahren wieder von Krauß[1]) und Shaffer[2]), sowie in neuester Zeit von Hoffa[3]) empfohlen worden. Die infolge der Plantarflexion des Sprungbeins und Fersenbeins stark gespannte und verkürzte Achillessehne stellt bei der Redression hochgradiger Plattfüße ein mächtiges Hindernis dar.

Sayre[4]) empfahl die Tenotomie nur bei nutritiv verkürzten Muskeln, während Hueter[5]) hiervor warnt, da die Anspannung der Muskeln unter Chloroformwirkung schwinde und eine wirkliche Kontraktur niemals so stark sei, um die Durchschneidung der Sehne als nötig zu erheischen.

Hoffa[6]) verkürzt den Tibialis posticus, weil derselbe bei schwerem Plattfuß oft passiv gedehnt ist und so seine Funktion, das Fußgewölbe zu stützen, nicht mehr erfüllen kann. Er betrachtet diese Operation aber nur als Teil der Allgemeinbehandlung.

Schanz[7]) mißbilligt die Tenotomieen außer derjenigen der Achillessehne, da der Sehnenwiderstand immer zu überwinden ist.

Nicoladoni[8]) will durch zeitweises Ausschalten des Triceps surae vermittelst Durchtrennung der Achillessehne das Uebergewicht dieses Muskels über die kurzen Sohlenmuskeln, welche er als das Fußgewölbe erhaltend betrachtet, so lange aufheben bis sich ein Hohlfuß gebildet hat. Erst dann soll die Vereinigung der Stümpfe der Achillessehne erfolgen.

Von eingreifenderen Operationen seien die folgenden erwähnt.

Stockes[9]) excidierte ein keilförmiges Stück aus dem vergrößerten Kopf und Hals des Sprungbeines. Weinlechner[10]) hat das Sprungbein ganz exstirpiert. Hoffa[11]) billigt mit Recht dieses Verfahren nur in den Fällen, bei denen das Sprungbein gänzlich aus seiner Rolle herausluxiert ist und derartig hervorragt, daß sich über ihm Schwielen und Schleimbeutelentzündungen bilden. Die Franzosen

---

1) Krauß, bei Hoffa, a. a. O. S. 889.
2) Shaffer, bei Hoffa, a. a. O. S. 889.
3) Hoffa, a. a. O. S. 889.
4) Sayre, a. a. O. S. 75.
5) Hueter, a. a. O.
6) Hoffa, a. a. O.
7) Schanz, a. a. O., Ueber Plattfußbehandlung u. s. w. S. 514.
8) Nicoladoni, Ueber die Bedeutung des Musculus tibialis posticus und der Sohlenmuskeln für den Plattfuß. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. 1902. Bd. 67. S. 348.
9) Stockes, bei Hoffa a. a. O. S. 891.
10) Weinlechner, Centralblatt für Chirurgie. 1888. No. 50.
11) Hoffa, a. a. O.

haben diese Operation neuerdings wieder ausgeführt. So operierte auf diese Weise Vincent[1]) mit schlechtem Erfolge, und Morestin[2]) erzielte in einem Falle von beiderseitigem Plattfuß ein nicht ungünstiges Resultat. In beiden Fällen war die Operation nach meiner Ansicht unnötig; auf die noch zu besprechende Behandlungsart durch Redressement und Nachbehandlung mit Massage und Gymnastik wären bessere Erfolge zu erzielen gewesen. Da bei der Verkürzung des Fußes und der Verbindung des Unterschenkels mit dem Fersenbein die Gefahr der Entstehung eines Schlottergelenkes nicht von der Hand zu weisen ist, so wird man gut tun, diese Operation nach Möglichkeit zu vermeiden.

Davy[3]) und Golding Bird[4]) haben mit Erfolg das ganze Schiffbein exstirpiert. Ueber einen auf diese Weise mit gutem Resultat operierten Fall berichtet Kirmisson.[5])

Ogston[6]) schlug bei alten der Redression nicht mehr zugänglichen Fällen eine keilförmige Resektion aus der Gegend des Sprungbein-Schiffbeingelenkes vor. Der Sprungbeinkopf und das erwähnte Gelenk werden unter Schonung des Bandapparates freigelegt. Dann wird vom Sprungbeinkopf und der Gelenkfläche des Schiffbeins mit Hammer und Meißel soviel abgetragen, bis die Redression möglich ist. Mittelst zweier Elfenbeinstifte werden die neuen Flächen vereinigt und nach Wundnaht der Fuß in der gewonnenen Stellung fixiert. Es entsteht also zwischen Schiffbein und Sprungbein eine Ankylose. Bis zur Gebrauchsfähigkeit des Fußes vergehen 3 Monate. — Die Resultate dieser Operation, die auch von anderen Chirurgen wie z. B. Kirmisson, Franks, Sivan ausgeführt worden ist, sollen gut sein.

Schwartz[7]) in Paris empfiehlt eine aus den Methoden von Stockes, Davy und Ogston zusammengesetzte Operation. Nach einem Einschnitt, der etwa 1 cm vor der Spitze des inneren Knöchels beginnend bis in Höhe des ersten Keilbeins reicht und bis auf die Knochen geht, werden die Weichteile des Fußes nach oben und unten abgehebelt und ohne Rücksicht auf die Gelenke ein Keil aus dem

---

1) Vincent, Archives provinciales de Chirurgie. 1901. No. 2.

2) Morestin, Pied plat invétéré et irréducible traité par l'astragalectomie. Bulletins et Mémoires de la société anatom. 1901. No. 3.

3) Davy, bei Hoffa a. a. O. S. 891.

4) Golding Bird, bei Hoffa a. a. O. S. 891.

5) Kirmisson, Centralblatt für Chirurgie. 1890. No. 22. S. 407.

6) Ogston, On flat foot and its cure by operation. The Lancet. 1884.

7) Schwartz, bei Hoffa a. a. O. S. 892.

Fußskelett herausgenommen. Dieser Keil begreift in sich meistens das ganze Schiffbein und die Gelenkfläche des Sprungbeins. Mit Silberdraht werden dann die Keilbeine an dem Sprungbeinstumpf befestigt. Jodoformgazetamponade, Kontentivverband und passende Nachbehandlung folgen der Operation, die sehr gute Resultate liefern soll.

Trendelenburg[1]) fiel die Aehnlichkeit zwischen Plattfuß und manchen schief geheilten Knöchelbrüchen auf, welche, wie bereits erwähnt, eine starke Abduktion des Fußes gegen den Unterschenkel aufweisen. Da er in diesen Fällen durch die lineare Durchmeißelung von Schienbein und Wadenbein dicht oberhalb des Sprunggelenks gute Erfolge hatte, so versuchte er sie auch bei Plattfüßen. Nach der Durchmeißlung beider Knochen wurde der Fuß mit der Hand soweit nach innen gedrückt, daß die Verlängerung der Unterschenkelachse wieder in die Mitte des Fußes fiel. Die Pronationsstellung wurde korrigiert und der Fuss in dieser oder leicht überkorrigierter Stellung eingegipst. Beim Wechsel des ersten Gipsverbandes, der nach 10—12 Tagen erfolgte, konnte dann leicht, falls nötig, die Stellung noch verbessert werden. Nach 4—5 Wochen durfte der Patient in einem festen Stützverband umhergehen. Trendelenburg hebt hervor, daß in den meisten Fällen sich sogar wieder die Fußwölbung hergestellt hat, aber auch wenn die Form des Plattfußes bestehen blieb, so wurden doch die Beschwerden gänzlich oder sehr erheblich gebessert.

Auch andere Chirurgen bestätigen die guten Erfolge dieser Operation. Hoffa[2]) hält sie für angezeigt, wenn nach Tenotomie der Achillessehne die Redression des Fußes in die Supinationsstellung nur unvollkommen gelingt und spricht von ihr als der „Operation der Zukunft“ für schwere Plattfußfälle.

Dem eben beschriebenen ähnelt das Hahn'sche[3]) Operationsverfahren. Er machte die Osteotomie des Schienbeins dicht über dem Fußgelenk und korrigierte dann die Stellung. Seine Erfolge waren schlecht.

Ebenfalls vom traumatischen Plattfuß ging Gleich[4]) aus. Oft ist ein Bruch des Fersenbeins die Ursache desselben. Daher wollte

---

1) Trendelenburg, a. a. O. S. 299.

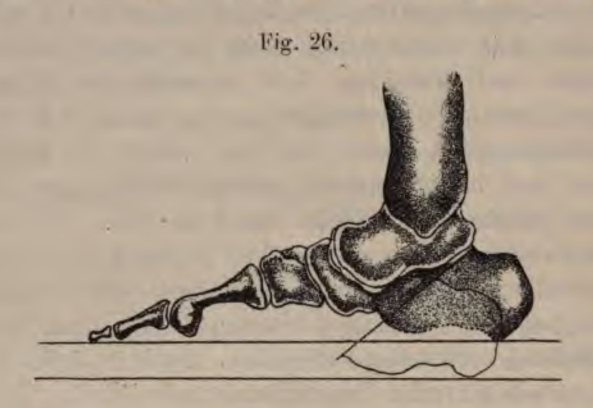
2) Hoffa, a. a. O. S. 892.

3) Hahn, Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie. XVIII. Kongreß. S. 81.

4) Gleich, Die operative Behandlung des Plattfußes. Vortrag, gehalten im XXII. Kongresse der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie. 1893.

Gleich ihn durch eine Operation am Fersenbein beseitigen. Der Winkel, den das Fersenbein mit dem Boden bildet, verschwindet beim Plattfuß. Gleich macht zuerst die Tenotomie der Achillessehne, worauf das Fersenbein mit einem Bügelschnitte ähnlich wie bei der Pirogoff-schen Operation freigelegt wird. Das Fersenbein wird dann schräg von unten vorn nach hinten oben durchsägt und das hintere die Tuberositas tragende Ende nach unten und vorn um 2 cm. verschoben. Dadurch hebt sich das ganze Fußgewölbe und der geschwundene Winkel

Fig. 26.



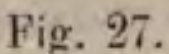
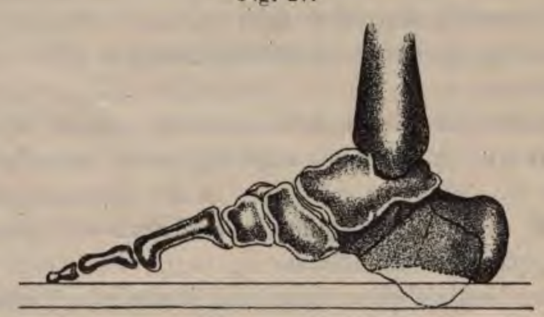


Fig. 27.



wird wieder hergestellt. (Fig. 26.) Ist eine Vergrößerung des Winkels nötig, so läßt dieselbe sich nur mittelst Keilresektion aus dem Fersenbein herstellen. Hierbei ändert sich aber die Gehfläche des letzteren und zwar nähert sie sich der nach der Pirogoff'schen Operation entstehenden (Fig. 27.)

Gleichs Erfolge waren gut, ebenso die Brenners,[1]) der die Operation so modifizierte, daß er eine lineare Osteotomie des Fersen-

---

1) Brenner, Zur operativen Behandlung des Plattfußes nach Gleich. Wiener klinische Wochenschr. 1894. No. 24.

beins mit Verlegung des Hauptschnittes an die Innenseite des Fersenbeins vornahm.

Obalinski[1]) bediente sich, um die Narbe auf der Fußsohle zu vermeiden, anstatt des von Gleich angegebenen Pirogoff'schen Bügelschnites eines umgekehrt U förmigen Schnittes mit dem Bogen nach oben und den Schenkeln nach unten. Von diesem Schnitt aus wurde auch die Achillotenotomie gemacht. Die hintere Hälfte des Fersenbeines wurde mit Katgutnähten in der gewünschten Stellung fixiert.

Von Dembrowski[2]) sucht Rezidive, die nach der Gleich'schen Operation mitunter auftreten, dadurch zu erklären, daß die Verwachsung zwischen dem abgesägten hinteren Fersenbeinteil mit dem vorderen in diesen Fällen wahrscheinlich fibröser Natur ist und nachgibt, sobald die Patienten anfangen, beim Gehen den Fuß zu belasten. Es tritt dann wieder die alte Lage der Knochen ein. In seinem Fall ergab das Röntgenbild eine knöcherne Verwachsung und der Erfolg war ein dauernder.

Wie soll nun, im Zusammenhang betrachtet, die Plattfußbehandlung vor sich gehen?

Zunächst hat eine Allgemeinbehandlung einzusetzen, die sich gegen die lymphatische Konstitution oder gegen die Anämie oder gegen die abnorme Weichheit der Knochen zu richten hat. Für den letzteren Fall wird man Phosphor oder Arsenik in Form von Phosphorleberthran oder Arsenikpillen verordnen.

Die örtliche Behandlung hat beim beginnenden beweglichen Plattfuß darauf hinzuwirken, daß rationelles Schuhwerk getragen wird. Es muß für jeden Fuß ein passender Leisten angefertigt werden, dessen Innenseite am höchsten und gleichzeitig auch am längsten ist. Besteht schon geringe Valgusstellung, so muß die Sohle etwas nach einwärts gearbeitet werden. Auf die Eigenart und die Vorzüge solcher Schuhe müssen die Patienten aufmerksam gemacht und über die Nachteile, welche ihnen beim Tragen anderer Schuhe erwachsen können, belehrt werden.

Ferner sollen die Muskeln, welche besonders beteiligt sind an der Erhaltung des Fußgewölbes möglichst gestärkt werden. Hierzu dient Massage und Gymnastik. Bei der Massage sollen vorzüglich die Fußsohlenmuskeln und die des Unterschenkels und unter diesen

---

1) Obalinski, Eine Modifikation des Gleich'schen Operationsverfahrens bei Plattfuß. Wiener mediz. Presse. 1895. No. 47.

2) von Dembrowski, Ein Fall von Pes planus traumaticus dauernd geheilt nach der Methode von Gleich. Langenbecks Archiv. 1898. Bd. 56. S. 440.

wieder der Tibialis posticus, anticus und die Wadenmuskeln gestrichen und geknetet werden.

Hoffa[1]) läßt die Gymnastik nach den Angaben von Ellis und Roth folgendermaßen ausführen.

Der Patient muß hierbei barfuß mit geradeaus gerichteten Füßen unter möglichstem Erheben auf die Zehen die Fersen heben und senken. Während sich die Zehenspitzen berühren, die Fersen dagegen bis zum rechten Winkel der Füße gegeneinander nach auswärts gedreht sind, sollen die Fersen wieder erhoben und gesenkt werden und auch Kniebeugen und Kniestrecken eingefügt werden.

Ferner soll der mit angelegtem Rücken und ausgestreckten Knieen sitzende Patient bei möglichst einwärts gerichteten Zehen Kreisbewegungen mit den Füßen nach innen machen.

Der Arzt soll Widerstandsbewegungen mit den Füßen des Patienten machen, um die Supinatoren zu kräftigen. Er läßt also den Patienten Adduktionsbewegungen machen und leistet diesen Widerstand, oder der Patient soll den Fuß adduziert halten und die Abduktionsbewegungen, die der Arzt auszuführen versucht, verhindern.

Endlich soll der Patient mit erhobenem innerem Fußrande stehen und gehen. Der Gang soll recht elastisch sein, die Ferse soll zuerst auftreten und der Fuß gut abgewickelt werden. Beim Gehen sollen die Füße parallel zu einander und möglichst nicht nach auswärts gestellt werden. Erfordert der Beruf längeres Stehen, so sollen die Füße ihren Platz öfters wechseln und die Patienten sich zuweilen auf die Zehen erheben!

Diese gymnastischen Uebungen müssen gewissenhaft längere Zeit täglich ausgeführt werden.

Die Behandlung muß ferner erstreben, die den Plattfuß veranlassende Valguslage des Sprungbeins womöglich in eine Varuslage umzuändern. Dazu dienen uns Einlagen und Plattfußstiefel. Dieselben beseitigen bei älteren Leuten die Beschwerden, bei jüngeren können sie im Verein mit Massage und Gymnastik bei genügend langer Behandlungsdauer sogar die Fußwölbung wiederherstellen. — Ist der Tibialis posticus stark gedehnt, so kann es von Nutzen sein, ihn operativ zu verkürzen.

Beim kontrakten Plattfuß kommt es darauf an, zunächst die Kontraktur zu lösen und so den Fuß in seine die Funktion allein ermöglichende Form zurückzubringen und vor Rückfällen zu schützen. Dies gelingt durch absolute Ruhe und kürzere oder längere Applika-

1) Hoffa, a. a. O.

tion feuchter Wärme auf Fuß und Unterschenkel. Nach 2—7 Tagen ist der Fuß meist schon erweicht und die reliefartig vorspringenden Sehnen sind verschwunden. Passiv läßt er sich in die richtige Form bringen, aktive Bewegungen verursachen jedoch schnell wieder das alte Bild. — Ist hochgradiger Spasmus vorhanden, so sind Einspritzungen von 0,025 bis 0,5 Kokain in 5 %iger Lösung in das Schiffbein-Sprungbeingelenk angebracht (Lorenz), nach denen der Spasmus in kürzester Zeit verschwindet. Dieser Einspritzungen von Kokain bedarf es jedoch meist nicht. Hieran hat sich dann ein eventuell in Narkose auszuführendes Redressement und Fixation des Fußes in Supinationsstellung durch Gipsverband für 3—4 Wochen anzuschließen. Wenigstens bis zum Trockenwerden des Verbandes ist natürlich Bettruhe zu verordnen. Dieselbe Behandlung ist, falls nötig, nach Abnahme des Gipsverbandes noch einmal vorzunehmen.

Auf Applikation von feuchten Umschägen kann man in eiligen nicht sehr hochgradig kontrakten Fällen verzichten und sofort zum Redressement in Narkose schreiten.

Der Patient erhält dann einen passenden Plattfußschuh oder Einlage. Es ist zweckmäßig, jetzt die Redressionen täglich zweimal zu wiederholen. Massage und Gymnastik unterstützen die Behandlung, die etwa 3—4 Monate dauert.

Verhindert starke Spannung der Achillessehne die Redression, so ist die Tenotomie derselben zu machen. Gelingt die Redression auch so nicht, so schließt man die Trendelenburg'sche Operation an.

Bei schweren Plattfußfällen mit ganz eingesunkenem Fußgewölbe kann die Wolfermann'sche elastische Federvorrichtung und, falls die Patienten unfähig zum Gehen und Stehen sind, die bereits geschilderte Plattfußeinlage mit doppelter Schiene oder ein Hessing scher Schienenhülsenapparat gute Dienste leisten.

Beim chronisch gewordenen kontrakten Plattfuß kann man auch den Hausmann'schen Apparat (Fig. 11) benutzen. Die abschließende Behandlung bleibt die gleiche.

Hauptergebnis.

1. Der Plattfuß ist nächst der Skoliose die häufigste Deformität.

2. Der Gewölbecharakter des Fußes ist bedingt durch das aus dem dritten Mittelfußknochen, dem dritten Keilbein, dem Würfelbein und Fersenbein bestehende Traggewölbe, das zu Stützpunkten das

Köpfchen des dritten Mittelfußknochen und die beiden Höcker des Fersenbeines hat.

3. Das Fußgewölbe wird durch gleichzeitiges Zusammenwirken der Knochen, Muskeln und Bänder erhalten.

4. Knochen, Bänder und Muskeln erleiden beim Plattfuß charakteristische Veränderungen.

5. Der Plattfuß ist ein Pes flexus, pronatus, reflexus abductus.

6. Der Plattfuß verdankt seine Entstehung der Aufhebung des Gleichgewichtszustandes zwischen den auf den Fuß einwirkenden Kräften und dem dem Fuße innewohnenden Widerstand.

7. Der statische Plattfuß ist die Deformität, welche zu stande kommt durch die bei „habitueller Haltung“ und abnormer Knochenweichheit auftretende Ueberdrehung des Sprungbeines um seine untere schiefe Achse mit darauffolgender Umlegung des Fußgewölbes nach innen.

8. Der Plattfuß ist keine Raceneigentümlichkeit der Juden und Neger.

9. Rasches Wachstum, lymphatische Konstitution, Chlorose, Blutarmut, mangelhafte Ernährung, abnorme Knochenweichheit, Beruf und schlechtes Schuhwerk sind die Ursachen des statischen Plattfußes.

10. Die Diagnose des beginnenden statischen Plattfußes ist oft schwer zu stellen.

11. Die Prognose des Plattfußes ist bezüglich Beseitigung der Beschwerden als meist günstig, bezüglich Beseitigung der Deformität als ungünstig zu betrachten.

12. Der bewegliche Plattfuß ist mit Gymnastik, Massage, Plattfußeinlage oder Plattfußstiefel zu behandeln. Der kontrakte Plattfuß ist zu einem beweglichen zu machen. Bettruhe, feuchte Umschläge, Kokain-Einspritzungen in das Schiffbein-Sprungbein-Gelenk dienen zur Beseitigung des Spasmus, Redressement in Narkose zur Korrektion der vorhandenen in eine Supinationsstellung, die durch Gipsverband fixiert wird. Es folgt die gleiche Behandlung wie beim beweglichen Plattfuß.

13. In geeigneten Fällen müssen operative Eingriffe die sonstige Behandlung unterstützen.

Literatur-Verzeichnis.

Baehr, Das Auftreten von Plattfußbeschwerden bei Beinverletzungen. Monatsschrift für Unfallheilkunde. 1899.

Beely und Kirchhoff, Der menschliche Fuß. 1891.

Beely, Zur Mechanik des Stehens. Langenbecks Archiv. 1882.

van der Beck, Ueber die Valgustheorie Duchenne de Boulognes. Zeitschrift für orthopädische Chirurgie. 1902.

Bettmann, Zur Technik der Fußsohlenabdrücke. Centralbl. für Chirurgie. 1901.

Billroth und Winiwarter, Die allgemeine chirurgische Pathologie und Therapie. 1894.

Bircher, Die Rekrutierung und Ausmusterung der schweizerischen Armee. 1888.

Blum, Chirurgie du pied. Paris. 1888.

Boegle, Die Entstehung und Verhütung der Fußabnormitäten. München und Leipzig 1893.

Brenner, Zur operativen Behandlung des Plattfußes nach Gleich. Wiener klin. Wochenschrift. 1890.

Brockhoff, Ueber Aetiologie und Behandlung des erworbenen Plattfußes. Inaug.-Diss. Bonn 1890.

Burmeister, Geologische Bilder zur Geschichte der Erde und ihrer Bewohner. 1855.

Busch, Die Belastungsdeformitäten der Gelenke. 1880.

von Dembrowski, Ein Fall von Pes planus traumaticus dauernd geheilt nach der Methode von Gleich. Langenbecks Archiv. 1898.

von Dittel, Frisches Präparat eines Pes valgus. Zeitschrift der Gesellschaft der Aerzte in Wien. 1852.

Duchenne de Boulogne, De la crampe du pied ou de l'impotence fonctionelle du long péronier et de la contracture du long péronier. L'Union médicale. 1868.

Düms, Handbuch der Militärkrankheiten. 1896.

Eichenwald, Der Plattfuß, dessen Formen, sein Zusammenhang mit dem Schweißfuße, und der Einfluß beider auf die Marschfähigkeit und die Diensttauglichkeit des Soldaten. Wien 1896.

Ehrmann, Briefliche Mitteilungen über den Zusammenhang von Plattfuß und Schweißfuß.

Féré, Etudes sur la plante du pied etc. Paris.

Freiberg, Zur Herstellung von Fußabdrücken. Zeitschrift für orthopädische Chirurgie. 1901.

Hahn, Verhandlungen der deutschen Gesellschaft für Chirurgie. XVIII. Kongreß.

Hartmann, Die Nigrutier. Berlin 1876.

Hasebroek, Ueber Mittelvorderfußbeschwerden und deren Behandlung. Zeitschr. für orthopädische Chirurgie. 1903.

Hausmann, Verhandlungen der deutschen Gesellsch. f. Chirurgie. XIV. Kongr.

Henke, Die Kontrakturen der Fußwurzeln. Zeitschr. f. rationelle Medizin. 1859.

Herhold, Der funktionelle Plattfuß mit besonderer Berücksichtigung seines Entstehens durch Traumen. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. 1903.

Herz, Der Bau des Negerfußes. Zeitschrift für orthopädische Chirurgie. 1902.

Heidenhain, Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. 1897.

Hoffa, Münchener medizinische Wochenschrift. 1900.

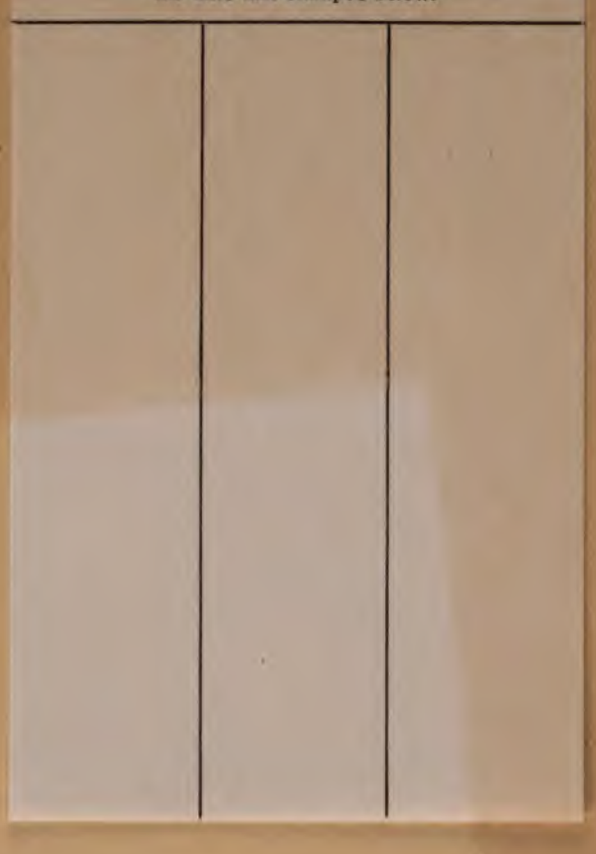
Derselbe, Lehrbuch der orthopädischen Chirurgie. 1902. IV. Aufl.

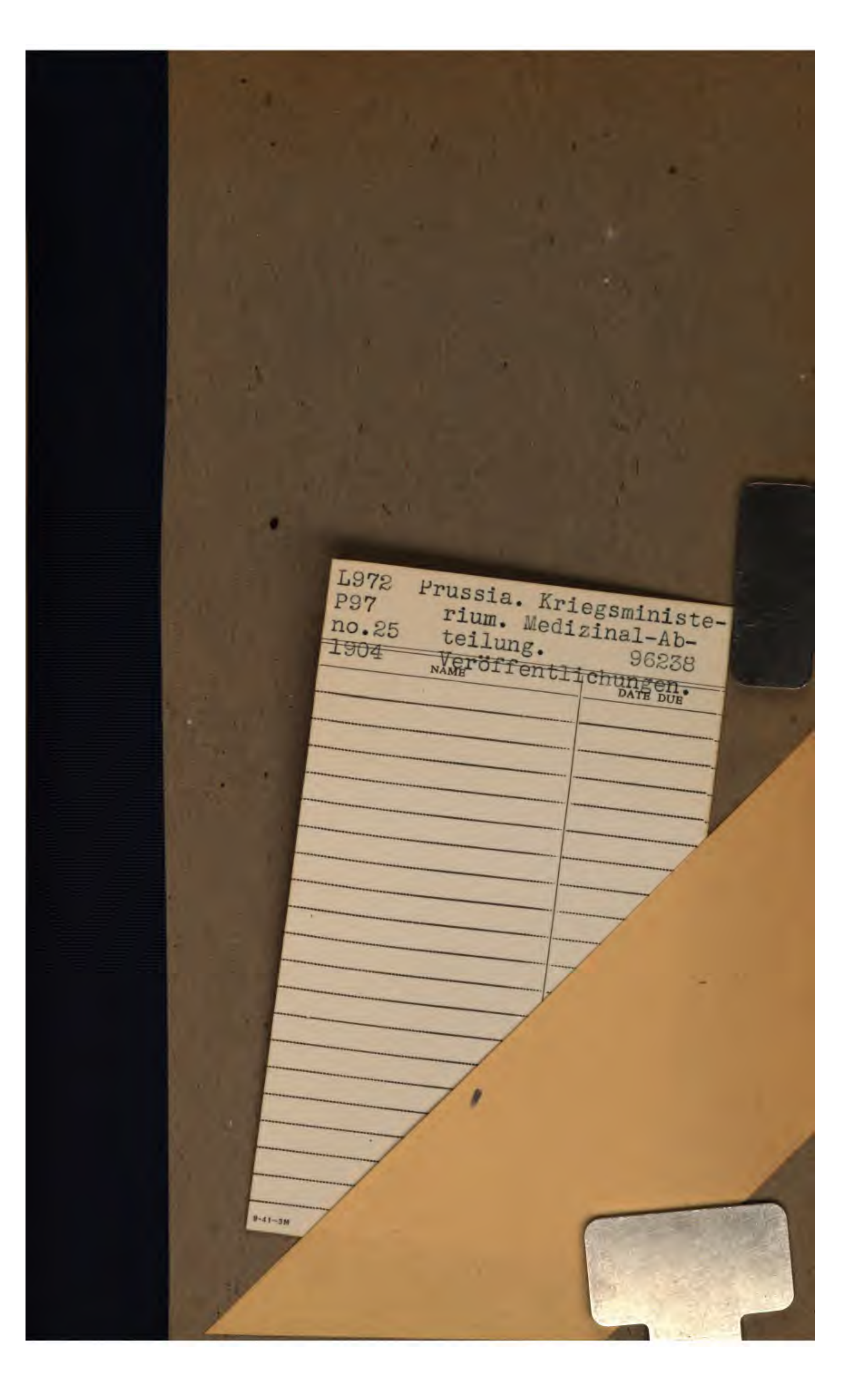
Hueter, Die Verletzungen und Krankheiten der Extremitäten. Grundriß der Chirurgie. 1894.
Derselbe, Zur Aetiologie der Fußwurzelkontrakturen. Langenbecks Archiv. 1863.
Hoffmann, Ueber Plattfüße. Inaug.-Dissert. Kiel 1899.
Gleich, Die operative Behandlung des Plattfußes. Vortrag, gehalten im XXII. Kongreß der deutschen Gesellschaft für Chirurgie. 1893.
Gosselin, Gazette médicale de Paris. 1865.
Guérin, Observation sur le pied douloureux.
Jouveaux, Recueil de Mémoires de médecine militaire. Série X. 1863.
Karch, Trauma und Plattfuß. Monatsschrift für Unfallheilkunde. 1902.
Kirmisson, Centralblatt für Chirurgie. 1890.
Kirsch, Zur Plattfußtherapie. Centralblatt für Chirurgie. 1895.
Kirchner, Truppen-Gesundheitspflege. 1894.
König, Lehrbuch der speziellen Chirurgie. 1893.
Lange, Zur Behandlung des Plattfußes. München. medizin. Wochenschr. 1897.
Loebel, Plattfuß und Skoliose. Zeitschrift für orthopädische Chirurgie. 1902.
Lorenz, Die Lehre vom erworbenen Plattfuß. 1883.
Lorett und Cotton, Transactions of the Americ. orthoped. Associat. 1898.
Lovett, New York medical Journal. 1896.
Lücke, Ueber den sogenannten entzündlichen Plattfuß. Volkmanns klinische Vorträge. No. 35.
von Meyer, H., Die Statik und Mechanik des menschlichen Knochengerüstes. 1873.
Derselbe, Ursache und Mechanismus der Entstehung des erworbenen Plattfußes. 1883.
Derselbe, Die Kontroversen der Plattfußfrage. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1885.
Derselbe, Statik und Mechanik des menschlichen Fußes. 1886.
Meißner, Der sogenannte entzündliche Plattfuß. Deutsche militärärztl. Zeitg. 1888.
Mikulicz, Zur Therapie des erworbenen Plattfußes. Zeitschrift für orthopädische Chirurgie. 1895.
Morestin, Pied plat invétéré et irréducible traité par l'astragalectomie. Bulletins et Mémoires de la société anatom 1901.
Morton, G. Thomas, A plouliar affection of the fourth Metatarsophalangeal Articulation. American Journal of the medical. Sciences. 1876.
Muskat, Die Brüche der Mittelfußknochen in ihrer Bedeutung für die Lehre von der Statik des Fußes. Volkmann'sche Hefte. No. 258.
Derselbe, Deutsche medizinische Wochenschrift. 1902.
Müller, Clinical lecture on flat foot, by Edinbourg med. journ. 1889.
Myrdacz, Ergebnisse der Sanitätsstatistik des K. und K. Heeres. 1870—1887.
Nélaton, Eléments.
Nicoladoni, Zur Plattfußtherapie. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. 1902.
Derselbe, Ueber die Bedeutung des Musculus tibialis posticus und der Sohlenmuskeln für den Plattfuß. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. 1902.
Nieny, Ueber den Knickfuß und seine Messung. Deutsche Zeitschrift für orthopädische Chirurgie. 1902.
Ogston, On flat foot and its cure by operation. The Lancet. 1884.
Obalinski, Eine Modifikation des Gleich'schen Operationsverfahrens bei Plattfuß. Wiener medizinische Presse. 1895.
Pechuël-Loesche, In Güßfelds und Falkensteins, Die Loango-Expedition. Leipzig. 1879.

Petersen, Zum Mechanismus des Plattfußes. Arch. f. klin. Chirurgie. 1903.
Rancke, Der Mensch. Wien. 1890.
Reismann, Der erworbene Plattfuß, Pes planus valgus acquisitus mit besonderer Berücksichtigung der Entstehung und Behandlung. Langenbecks Archiv. 1869.
Derselbe, Kritische Betrachtungen der Lehre von der Entstehung des erworbenen schmerzhaften Plattfußes. Langenbecks Archiv. 1883.
Roser, W., Zur Behandlung des Plattfußes. Archiv für Heilkunde. 1860.
Roser, K., Beiträge zur Lehre vom Klumpfuße und vom Plattfuße. 1885.
Riedinger, Ueber die Entstehung des Plattfußes, speziell des sogenannten traumatischen Plattfußes. Monatsschrift für Unfallheilkunde. 1896.
Derselbe, Die Mechanik des Fußgewölbes als Grundlage der Lehre von den Fußdeformitäten. Centralblatt für Chirurgie. 1897.
Sayre, Orthopädische Chirurgie. Uebersetzung von Dumont. 1886.
Schanz, Ueber Plattfußbeschwerden, Plattfußdiagnose und Plattfußbehandlung. Zeitschrift für orthopädische Chirurgie. 1899.
Derselbe, Schmerzende Füße. Deutsche medizinische Wochenschrift. 1902.
Seitz, Die vorderen Stützpunkte des Fußes unter normalen und pathologischen Verhältnissen. Zeitschrift für orthopädische Chirurgie. 1901.
Spitzy, Ueber Bau und Entwicklung des kindlichen Fußes. Jahrbuch für Kinderheilkunde. N. F. Bd. 57.
Derselbe, Der Pes planus. Deutsche Zeitschrift für Orthopädie. 1904.
Staffel, Ueber Plattfußstiefel. Deutsche medizinische Wochenschrift. 1897.
Starke, Der naturgemäße Stiefel. 1880.
Stechow, Brüche der Mittelfußknochen, eine häufige Ursache von Fußödem. Vortrag, gehalten auf dem IX. internationalen Kongreß für Hygiene und Demographie zu Madrid. 1898.
Steudel, Zur Entstehung des statischen Plattfußes. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. 1898.
Streubel, Schmidts Jahrbücher 1889 über Plattfuß.
Stromeyer, Handbuch der Chirurgie.
Derselbe, Beiträge zur operativen Orthopädik. 1858.
Symington, The anatomy of acquired flat foot. Journal of Anatomy. XIX. 1888.
Szymanowski, Archiv für klinische Chirurgie. I. 1861.
Thomaszewski, Schweißfuß und Plattfuß. Wiener medizinische Presse. 1893.
Trendelenburg, Ueber Plattfußoperationen. Bericht des XVIII. Kongresses der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie.
Tillmanns, Lehrbuch der speziellen Chirurgie. 1894.
Turner, G., Eine einfache Vorrichtung zur Beurteilung des Pes planus, der Tisch von Lovett und Bradford. Russkiy Wratsch. 1902. No. 3.
Vincont, Archives provinciales de Chirurgie. 1901.
Volkmann, Virchow-Hirsch Jahresbericht. 1869.
Weinlechner, Centralblatt für Chirurgie. 1888.
Widenmann, Die Kilimandscharo-Bevölkerung. Anthropologisches und Ethnographisches aus dem Dschagga-Lande. Gotha. 1899.
Derselbe, Deutsche medizinische Wochenschrift. 1902.
Wolff, J., Beiblatt zum Centralblatt für Chirurgie. 1889.

Druck von L. Schumacher in Berlin N. 24.






L972 Prussia. Kriegsministe-
P97 rium. Medizinal-Ab-
no.25 teilung. 96238
1904 Veröffentlichungen.
NAME
DATE DUE
9-41-3M

